



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

도시계획학 석사학위논문

조직화된 무책임을 통해 본
후쿠시마 원전사고

2016년 2월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 환경관리전공
최 종 민

조직화된 무책임을 통해 본 후쿠시마 원전사고

지도교수 윤 순 진

이 논문을 도시계획학 석사학위 논문으로
제출함

2015년 10월

서울대학교 환경대학원
환경계획학과 환경관리전공
최 종 민

최종민의 도시계획학 석사 학위논문을
인준함

2015년 12월

위 원 장 이 동 수 (인)

부위원장 장 정 욱 (인)

위 원 윤 순 진 (인)

국문초록

2011년 3월 11일 일본 동북지방 해역에서 발생한 거대 지진과 쓰나미는 동일본 지역에 많은 인적·물적 피해를 주었다. 그뿐만 아니라 쓰나미는 후쿠시마현 해안가에 위치한 후쿠시마 제1원자력발전소를 침수시켜 발전소 내 6기의 원자로 중 4기에서 폭발이 일어나거나 격납용기가 손상되었고 1호기부터 3호기까지는 핵연료가 녹아내리는 노심용융이 발생했다. 도쿄전력은 상정하지 못했던 자연 재해로 인해 사고가 발생했다고 주장했지만 사고의 진정한 원인은 안전신화를 맹신하였기 때문에 제대로 이루어지지 않았던 사고 대비와 그로 인한 사고 대응 초기의 부적합하고 원활하지 못했던 대처였다. 하지만 사고의 책임에 대해서는 원전의 운영과 관리에 많은 조직이 관계되기 때문에 누구에게 물을 수 있느냐가 문제가 된다. 이번 사고의 책임은 누구에게 있는가? 책임을 하나의 조직에게만 물을 수 있는가? 이와 같은 의문이 생기는 것은 이번 사고가 오히려 백이 주장한 조직화된 무책임의 상황에 부합되기 때문이다. 조직화된 무책임은 현대사회에서 고도의 기술과 거대 자본에 복수의 조직이 복잡하게 관계되기 때문에 위험이 발생하더라도 그에 대한 책임 소재가 모호해지는 것을 말한다. 이 논문에서는 후쿠시마 원전사고에 관한 조사 자료들을 바탕으로 사고와 관련된 조직들의 원전사고 대비와 후쿠시마 원전사고 발생 후에 취했던 대처를 조직화된 무책임의 관점에 입각하여 검토하였다.

후쿠시마 원전사고 발생 전에는 원전사고 예방과 대비에 복수의 조직들이 개입되기에 책임을 나누기가 모호했으며 그렇기 때문에 책임을 명확하게 가릴 수 없는 상황이었다. 원전사고 대비에 있어서의 도쿄전력의 책임 불이행, 원자력안전보안원의 이에 대한 묵인과 무책임의

동참, 원자력안전위원회의 원전 안전신화를 맹신한 책임 불이행은 서로 상호작용하며 무책임을 조직화하는 조직화된 무책임의 특성을 보여 주었다.

후쿠시마 원전사고 발생 후의 대처 과정에서도 조직화된 무책임이 작동하였다. 사고에 대한 대처도 관련된 복수의 조직들에게 역할이 세분화되어 있었고 그렇기 때문에 사고 확대 방지의 책임도 관련 조직들에게 나누어져 있었다. 사고의 확대되는 것을 막기 위해 대처해야 할 항목의 수가 너무나 많기에 결과적으로 관련 조직들이 행했던 모든 부적합했던 대처들이 원인으로 작용했다. 그렇기 때문에 사고가 심각한 수준으로 발전한 것은 관련 조직의 공동 책임이 되는데 이는 역으로 책임이 분산되는 것으로 책임 주체가 불분명해진다.

후쿠시마 원전사고에서 조직화된 무책임의 상황이 발생한 근본적인 이유는 원전에 고도의 과학 기술이 복잡하게 관여되어 있기 때문이었다. 투여되는 기술의 수가 많기에 수많은 조직이 관여되고 책임이 여러 조직들에게 나누어지기에 무책임의 조직화가 발생했다. 또한 고도 과학 기술에 대한 맹신이었던 원전 안전신화는 도쿄전력과 일본 내 원전 안전 규제기관이 조직화된 무책임을 만들게 한 원동력이 되었다.

이 논문에서 행한 연구는 일본뿐만이 아닌 향후 우리나라의 원전사고 예방 및 대비와 만일의 경우 후쿠시마 원전사고와 같은 대규모의 원전사고가 발생했을 시의 대처에 있어 참고가 될 것이다. 또한 이 연구에서 다루는 주제 이외에도 후쿠시마 원전사고와 관련된 환경적이며 사회적인 문제들이 다양하게 존재하므로 추후 이에 대해서도 연구함으로써 사고에 대해 보다 정확한 시각을 파악할 수 있을 것이다.

주요어 : 후쿠시마 원전사고, 원전사고, 조직화된 무책임, 원전 안전신화, 위험사회

학 번 : 2014-24029

목 차

I . 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위	5
3. 연구의 방법	6
II . 이론적 배경과 선행 연구의 고찰	8
1. 이론적 배경: 조직화된 무책임	8
2. 선행 연구의 고찰	13
III . 후쿠시마 원전사고	16
1. 사고의 개요	16
2. 피해의 범위	22
IV . 후쿠시마 원전사고와 조직화된 무책임	26
1. 후쿠시마 원전사고 발생 전	26
1) 일본의 원전 도입 과정	26
2) 원전 안전 규제기관 설치와 각 기관의 역할	30
3) 후쿠시마 원전사고 발생 전 관련 조직의 원전사고 대비 ..	32
(1) 원자력안전위원회	32

(2) 원자력안전보안원	35
(3) 도쿄전력	36
(4) GE(General Electric)	38
2. 후쿠시마 원전사고 발생 후	39
1) 일본의 원전사고와 관련된 법률 및 대처 조직	39
(1) 원자력재해대책특별조치법	39
(2) 원자력 손해배상에 관한 법률	41
(3) 후쿠시마 원전사고 발생 당시 꾸려진 조직	43
2) 후쿠시마 원전사고 발생 후 관련 조직의 원전사고 대처 ..	45
(1) 도쿄전력	45
(2) 원자력안전보안원	49
(3) SPEEDI 결과 공표를 둘러싼 문제점	52
3) 후쿠시마 원전사고와 조직화된 무책임	56
(1) 후쿠시마 원전사고 발생 전	56
(2) 후쿠시마 원전사고 발생 후	58
 V. 결론	 61
1. 연구의 요약	61
2. 연구의 한계 및 향후과제	62
 참고문헌	 65

Abstract	70
----------------	----

표 목 차

<표 1> 후쿠시마 원전사고 발생부터 주요 사건 및 SPEEDI 정보 공표까지의 타임라인	21
---	----

그 림 목 차

<그림 1> 후쿠시마 원전 위치도	17
<그림 2> 후쿠시마 원전 1-5호기까지의 원자로 개요	19
<그림 3> 피난지시구역 개념도	23
<그림 4> 후쿠시마 제1원전 폐로를 위한 중장기 로드맵	25
<그림 5> 사고 발생 당시 후쿠시마 제1원전과 제2원전의 대처 조직 개요도	44
<그림 6> SPEEDI 정보의 흐름	53
<그림 7> SPEEDI의 방사성 물질 확산 예측 결과(좌)와 미국의 공중 방사능 측정 결과	56

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

2011년 3월 11일 일본 미야기현 센다이 동쪽 태평양 해역에서 오후 2시 46분에 발생한 동일본대지진은 규모 9.0을 기록한 초거대 지진이었다. 이 지진으로 인해 진원과 가까운 도호쿠지방(東北地方)뿐만이 아닌 도쿄가 위치한 간토지방(関東地方)에도 강한 진동이 관측되었으며 통신과 대중교통이 마비되는 등 혼란이 빚어졌다. 또한 지진의 여파로 최대 높이 21m의 쓰나미가 후쿠시마현 및 미야기현 등의 도호쿠지방을 덮쳤다. 그러나 쓰나미는 단지 주민들이 생활하는 곳만을 파괴한 것은 아니었다. 거대한 파도는 후쿠시마현 해안에 위치한 후쿠시마 제1원자력발전소(일본어명 福島第一原子力発電所, 이후 후쿠시마 원전으로 표기)를 습격했다.¹⁾

쓰나미가 도달하기 전 이미 후쿠시마 원전에는 발전소에 외부 전원을 공급하는 철탑이 지진으로 인해 붕괴되어 제 기능을 못하게 되어 있었다.²⁾ 이러한 상황에서 도달한 쓰나미 제2파로 인해 발전소 부

1) 후쿠시마 제1원자력발전소에서 남쪽 방향으로 약 11.5km 떨어진 거리에 같은 회사인 도쿄전력에서 운영하는 후쿠시마 제2원자력발전소(福島第二原子力発電所)가 존재한다. 후쿠시마 제2원자력발전소는 제1원자력발전소와 달리 동일본대지진 발생 후 모든 원자로가 냉온정지에 성공하여 큰 피해가 없었고 후에 국제원자력사고등급(INES)의 평가에서 3등급 판정(Serious Incident, 중대한 이상)을 받는 것으로 그쳤다. 이는 쓰나미 도달 후에도 외부 전원으로부터 전기를 공급받을 수 있었고 그로 인해 원자로 내부의 상황을 파악할 수 있었기 때문이다. 본 논문에서 후쿠시마 원전으로 표기하는 것은 모두 후쿠시마 제1원자력발전소를 가리키는 것으로 한다.

지의 많은 부분이 침수되었고 5호기와 6호기를 제외한 모든 호기의 비상용디젤발전기마저 작동하지 않게 되었다. 이에 이루어진 현장의 다급한 조치에도 불구하고 1호기, 3호기, 4호기가 폭발을 일으켰고 2호기의 노심이 손상되어 많은 양의 방사성 물질이 자연계로 방출되었다. 이 사고로 인해 후쿠시마 원전에서 대기 중으로 방출된 요소131의 총량은 약 100-500페타베크렐, 세슘137은 총 6-20페타베크렐로 추정되고 있다. 해양으로의 방출량은 요소131이 약 10-20페타베크렐, 세슘137이 3-6페타베크렐이 추정치이다³⁾. 이 때문에 약 15만 명 이상의 주민들이 살던 곳을 떠나 피난을 하게 되었다. 세계에 큰 충격을 준 사고였다.

후쿠시마 원전에서 발생한 이 사고는 후에 IAEA에서 만든 척도인 국제원자력사고등급(International Nuclear Event Scale, INES)에서 가장 높은 등급인 7등급(Major Accident) 판정을 받았다. 체르노빌 원전사고 이후로 처음 판정된 7등급 사고였다. 일본의 원자력 관계자들은 그동안 원전 안전신화(safety myth)를 토대로 자국 원자로의 우수한 기술력과 안전성을 강조해 왔다. 일본은 최초의 핵 피폭국임에도 불구하고 전후 미국으로부터 적극적으로 원자력 기술을 받아들였고 오일쇼크와 경제성장, 온실가스 감축 등을 이유로 원전을 늘려왔다. 그렇기 때문에 결과적으로 반세기가 지난 2011년 사고 당

2) 이 논문에서는 ‘핵발전소’, ‘핵발전’과 같은 ‘핵(nuclear)’으로 표현되는 용어 대신 ‘원자력발전소’, ‘원전’, ‘원자력’이라는 용어를 사용하기로 한다. 원자력발전은 원자핵을 인위적으로 분열시킬 때에 방출되는 에너지를 이용하는 것이므로 핵이라는 용어가 과학적으로 타당하고 서구 및 중화권에서는 이 용어가 사용되고 있지만 한국, 일본의 정책에 있어서는 원자력(原子力)이라는 용어가 사용되고 있다. 본 논문에서는 일본의 원자력정책과 그에 관련된 조직들에 대해 다룰 것이므로 그대로 원자력이라는 용어를 사용하여 표기하기로 한다.

3) 일본 수상관저 홈페이지,

http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka_g66.html

시까지 일본은 총 54기의 원전을 보유한 원전 대국이 되었다. 하지만 연이어 폭발하는 후쿠시마 원전 각 호기의 모습이 전 세계에 중계되면서 일본의 원전 안전신화는 무너져 내린 것이다(윤순진, 2015; 渡辺良智, 2014).

또한 일본은 사고 대처에 있어서도 적절하지 못한 모습을 보여 사고의 피해를 확대시켰다는 비판을 받았다. 사고가 발생하자 도쿄전력은 우왕좌왕하며 자신들이 40년간 운영해오던 후쿠시마 원전을 제대로 다루지 못하였다. 도쿄전력뿐만이 아닌 일본 정부의 원전 안전 규제 기관들의 사고 대처는 늦어졌으며 그들에게 기대되었던 전문성을 발휘하지 못하는 등 본래의 주어진 역할을 수행하지 못하였다. 그 때문에 사고 발생 1년 6개월 후인 2012년 9월에는 일본 내 원자력 시설의 안전 규제를 담당하던 기관인 원자력안전위원회와 원자력안전보안원이 폐지되었다. 폐지 당시 원자력안전보안원장은 “지금까지 원전 안전신화에 안주해온 것을 부정할 수 없으며 그로 인해 규제 상의 약점을 극복할 수 없었다.”고 말했다(닛폰TV, 2012년 9월 18일 기사).⁴⁾

후쿠시마 원전의 운영자는 도쿄전력이지만 사고 후에 일본 정부의 원전 안전 규제의 핵심 기관이었던 두 곳이 폐지되었다. 그들은 원전 안전신화에 안주했기 때문에 규제 상의 약점을 극복하지 못했고 그것이 이번 사고의 원인 중 하나라고 시인했다. 그렇다면 원전 안전신화가 사고에 어떠한 영향을 미쳤을까? 또한 관련 조직들 중 후쿠시마 원전사고의 원인을 제공하고 사고 규모와 피해를 확대시킨 책임은 누구에게 있을까? 도쿄전력일까, 아니면 원자력 안전과 규제를 담당하던 폐지된 기관일까? 과연 이번 사고에서 그 책임을 특정한 조직에게만 물을 수 있을까?

거대 자본과 고도의 과학 기술이 작동함에 있어서는 관계된 수많은

4) 原子力安全委と保安院が18日付で廃止(日テレNEWS24, 2012-9-18)

은 조직별로 책임이 분화되고 그렇기 때문에 최종적인 책임 소재를 물을 수 없게 된다. 벡(Beck, 1992)은 이것을 “조직화된 무책임(organised irresponsibility)”이라 했다. 이는 현대 문명을 구성하는 거대 기업들과 기술들 전반에 해당되는 사항이며 원전과 원전사고 역시 거대 자본과 수많은 조직, 고도의 과학기술로 이루어지므로 조직화된 무책임의 성격을 가지고 있다. 이 논문에서는 조직화된 무책임을 이론적인 배경으로 하여 후쿠시마 원전사고와 관련된 각 조직이 취했던 사고 대비 및 사고가 발생했을 당시의 대처를 조직화된 무책임의 관점에서 검토할 것이다. 그를 위해 관련 항목을 중심으로 사고 발생 전까지 일본 정부, 도쿄전력과 같은 후쿠시마 원전사고와 관련된 조직들이 원전사고의 발생을 예방하기 위해 어떠한 대비를 해왔으며 실제 사고 발생 후 어떻게 대처했는지를 중점적으로 살펴보기로 한다.

이 논문에서 행하는 연구가 우리나라에 시사하는 바는 크다. 일본의 이웃에 위치한 우리나라는 후쿠시마 원전사고로 인한 영향을 가장 받기 쉽다. 지리상 가장 일본과 인접한 국가이기 때문에 대기와 해양을 통해 방사성 물질이 다른 국가들보다 도달하기 쉽기 때문이다. 게다가 방사성 물질의 직접적인 이동만이 아니라 제품의 교역을 통한 방사능 오염 가능성을 완전히 제거하기 어렵기 때문이다. 그렇기에 이번 사고와 관련된 책임을 따지는 것은 꼭 필요한 과정이라 할 수 있다. 현재 우리나라에는 24기의 원자로가 존재하며 원자력발전량은 2014년도 기준 전체 발전량의 약 30%를 차지하고 있는데 이는 후쿠시마 원전사고 발생 전년도인 2010년의 일본 원자력발전량 역시 약 30%로 현재의 우리나라의 상황과 비슷하다.⁵⁾⁶⁾ 또한 일본과는 달리 지진에 안전한 한반도라고 하지만 최근 원전 및 방사성폐기물처분장

5) 한국수력원자력, <http://cms.khnp.co.kr/>

6) 電気事業連合会, <http://www.fepec.or.jp/>

의 입지지역에 활성단층이 존재한다는 주장도 제기되고 있다(경향신문, 2011년 6월 20일 기사; 한겨레신문, 2014년 8월 20일 기사).⁷⁾ 이러한 사실들은 우리나라에서도 역시 후쿠시마 원전사고와 비슷한 사고가 발생할 가능성이 존재한다는 것을 말해준다. 그렇기 때문에 후쿠시마 원전사고 발생 전에 일본이 원전사고의 발생을 예방하기 위해 어떠한 원전 정책을 펼쳐 대비하여 왔고 어떠한 점이 사고의 원인이 되었는지, 또한 사고가 발생한 후에 실제로 어떻게 대응했는지, 그것들은 적절했는지를 살펴볼 필요가 있다. 그러한 측면에서 이 논문에서 이루어지는 연구는 우리나라의 원전사고 예방 및 대비와 만일의 경우 후쿠시마 원전사고와 같은 대규모의 원전사고가 발생했을 시의 대처에 있어 참고가 될 것이다.

2. 연구의 범위

이 논문에서는 연구의 대상을 일본 정부 및 일본의 원전 정책과 관련된 기관, 후쿠시마 원전의 사업자인 도쿄전력 등으로 한정시킬 것이다. 일본의 원자력 정책의 범위와 내용은 방대하며 도쿄전력 이외에도 일본에는 9개의 지역독점 전력회사가 존재하므로 이번 연구에서는 원자력 안전 규제 기관의 활동과 도쿄전력의 원전사고 대비 및 대처와 관련된 사항만을 검토하기로 한다. 단, 필요에 따라서는 일본 원자력 정책의 전체적인 동향을 파악하기 위하여 위에 언급한 조직들 이외도 연구 범위에 포함시키도록 한다.

또한 이 논문에서는 시간적인 범위를 두 시기로 나누어서 살펴보기로 한다. 첫 번째 시기는 후쿠시마 원전사고 발생 전이다. 일본이

7) 월성원전 인근 지하에 50km 활성단층(경향신문, 2011-6-20), 정부, 경주 방폐장부지 활성단층 알고도 건설 허가(한겨레신문, 2014-8-20)

처음 원자력 정책을 도입하여 각 원자력 안전 규제 기관을 만든 후 그 기관과 도쿄전력이 어떠한 원전사고 대비책을 취해왔는지를 살펴볼 것이다. 두 번째 시기는 후쿠시마 원전사고 발생 후 도쿄전력 및 원자력 안전 규제기관, 국가가 사고에 대한 대처와 수습을 하는 시기이다. 하지만 사고 발생 이후 5년 가까이 지난 현재까지를 모두 검토하기에는 연구 범위가 너무나 방대하므로 사고에 대한 대처는 후쿠시마 원전의 1호기부터 4호기까지가 모두 사고를 일으키게 되어 초기 대처에 실패했다고 볼 수 있는 시점인 2011년 3월 15일까지로 제한한다. 단 현장에서의 사고 대처 이외에도 피난민에 대한 대책에 있어서 방사성 물질의 확산 정보를 알려주는 SPEEDI의 계산 결과가 활용되지 않고 뒤늦게 발표되어 피난에 어려움을 주었던 사례도 이 논문에서 다루기로 한다. 이에 대해서는 원자력안전위원회가 SPEEDI의 계산 결과를 처음 발표한 2011년 3월 21일까지로 한정시키기로 한다.

3. 연구의 방법

연구 주된 방법은 문헌조사로 하되 주로 일본 정부 및 국회에서 결성한 후쿠시마 원전사고 조사위원회와 도쿄전력에서 발표한 보고서를 참고로 할 것이다. 또한 그 외에도 논문 및 보고서 등 기존의 연구들을 참고할 것이다.

후쿠시마 원전사고 발생 이후 사고에 대해 조사한 보고서는 크게 원자력재해대책본부, 정부사고조,⁸⁾ 국회사고조,⁹⁾ 민간사고조,¹⁰⁾ 도쿄

8) 조사위원회 명 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 (도쿄전력 후쿠시마 원자력발전소 사고조사검증위원회)

9) 조사위원회 명 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会 (도쿄전력 후쿠시마 원자력발전소 사고조사위원회)

전력의 보고서가 있다. 이 보고서들은 모두 그 양이 방대하므로 전부 검토하기에는 물리적인 시간 부족 등의 문제가 있으므로 이 논문에서는 정부사고조와 국회사고조의 보고서, 도쿄전력의 보고서만 참고하도록 한다. 세 위원회가 각각 작성한 보고서를 참고함으로써 얻을 수 있는 정보의 양이 증가함과 함께 사고를 바라보는 시각의 치우침을 보완할 수 있을 것이다. 또한 필요에 따라 신문기사와 같은 언론자료 등도 참고할 것이다.

분석은 위에서 언급한 보고서를 토대로 후쿠시마 원전사고 발생 전의 시기에 대해서는 원전사고 대비와 관련된 역할을 수행해 온 조직들과 그들의 역할(책임)을 관련 법령 및 정부사고조와 국회사고조의 보고서, 도쿄전력의 보고서를 토대로 판단하여 역할을 수행하였는지, 또한 그것은 적절하였는지를 조직화된 무책임의 관점에서 검토할 것이다. 후쿠시마 원전사고 발생 후의 시기에 대해서도 같은 방법으로 분석하고 검토하기로 한다.

위와 같이 이 논문에서는 연구의 시간적 범위를 두 개의 시기로 나누어 분석할 것이나 시계열 순서로 평가를 진행할 것이므로 사고 발생 후에야 사고 발생 전의 대비책이 부적합했다는 것이 드러난 것과 같은 성격의 사항은 후쿠시마 원전사고 발생 후의 시기의 검토 항목으로 포함시킬 것이다.

10) 조사위원회 명 福島原発事故独立検証委員会(후쿠시마 원전사고 독립검증위원회)

Ⅱ. 이론적 배경과 선행 연구의 고찰

1. 이론적 배경: 조직화된 무책임

벡은 현대사회를 위험사회(risk society)라 정의한다. 인간은 발전된 과학 기술을 이용함으로써 위험을 피할 수 있을 것이라 생각하지만 과학은 위험을 해결하는 원천임과 동시에 위험을 유발하는 원인 중 하나가 된다. 과학기술로 인해 환경오염, 생태계 파괴와 같은 위험이 야기되고 이러한 결과를 의도하지 않았다는 말로 그 책임을 회피할 수 있게 된다. 또한 위험을 회피하기 위해 취하는 과학 기술 장치가 많아질수록, 장치들이 이루는 구조나 조직이 복잡해질수록 위험의 발생 가능성은 커지며 가능성은 사고로 발현된다. 이와 같은 성격의 과학기술로 지탱되고 있는 현대사회 자체가 위험을 내포하고 있기에 정상적으로 작동하는 현대사회, 즉 위험사회에서 발생하는 사고는 정상사고(normal accident)라 할 수 있다(윤순진, 2015). 정상사고 이론은 인간이 아무리 노력해도 현대사회와 같이 위험을 내포하고 있는 시스템이 작동하는 한 사고는 피할 수 없다는 비관적인 결론을 내리고 있다(김종영 외, 2008). 프랑스의 사상가 폴 비릴리오(Paul Virilio) 역시 기술의 발명이 곧 사고의 발명이라고 말했다(東浩紀 외, 2013).

하지만 위험사회에서 인간은 부(富)의 생산을 의도해 기술을 발전시키고 사용했으며 그에 따라 부수적으로 생산되는 공해문제나 건강에 대한 악영향, 사고와 같은 바람직하지 않은 결과는 의도하지 않았기 때문에(谷口照三, 2012) 위험은 정당화될 수 있다(Beck, 1992). 벡은 이것이 조직화된 무책임의 시스템에서 부여하는 합리화라고 했

다(Alario, 2000).

또한 발생한 위험은 불공평하게 분배된다. 백에 따르면 기술의 발전과 자본의 축적 등으로 인해 만연하게 되는 환경 파괴적인 논리와 같은 관료적 절차(bureaucratic processes)가 책임을 방해하고 가리게 된다. 권력을 부여받지 못한 집단은 관료적 절차를 통해 정해진 결정에 따라 불공평한 환경적인 피해를 입으며 그로 인해 환경과 건강에 해를 입지만 참을 수밖에 없다(Alario, 2000). 기후변화를 예로 들면 기후변화를 야기시켰지만 그를 통해 부를 누리는 집단은 선진국이며 기후변화를 통해 당장 피해를 보는 집단은 선진국이 아닌 주로 개발도상국가 또는 제3세계의 국가들이다. 다른 예로 원전은 입지 지역 주민들이 아닌 전기를 송전 받는 대도시 주민들이 이익을 누리며 원전 가동으로 인한 육체적, 정신적, 경제적인 피해 등은 입지 지역 주민들이 감수하는 구조를 만든다.

현대사회는 근대화 단계에서 이루어진 공업화와 함께 발전해 왔다. 공업화는 재화의 대량 생산을 가능하게 하였고 전에 없던 생활수준의 향상에 젖게 된 현대사회는 효율성을 최우선의 가치로 두게 되었다. 그리고 이 효율성을 실현시키기 위해 인간은 노동의 분업과 같은 조직화를 이뤘고 인간의 조직화와 함께 자본도 조직화되었다. 인간의 조직화는 권력의 조직화에 기반을 두고 있으며 자본의 조직화는 정치·행정 영역에서 조세제도라는 형태로, 시장경제에서는 기업이라는 형태로 등장한다. 특히 공업화는 조직화로 인해 탄생한 조직체들의 조직화, 조직체들간의 네트워크를 필요로 한다. 이러한 조직화된 공업화의 중심에는 과학기술의 발전이 있는 것이다. 이와 같이 조직화된 사회에서는 경제적인 합리성과 과학적인 합리성이라는 사고와 행동양식에 최우선권이 주어진다(谷口照三, 2012).

백(1992)에 따르면 조직화된 현대사회는 책임소재의 불분명함을 야기한다. 여러 조직이 수없이 얹히는 것처럼 복잡하게 관계되기 때

문에 과정의 진행 중 위험과 같은 바람직하지 않는 상황이 발생한다 하더라도 누구의 책임인지 정확히 알 수 없다는 것이다. 또한 이러한 상황에서 애초에 위험을 내포하는 행위의 실행에 대해 결정하는 사람들은 발생할 위험에 영향을 받는 잠재적인 피해자들을 전혀 고려하지 않으며 잠재적인 피해자들은 의사결정 과정에 참여할 수도 없는 구조를 형성한다. 과학기술 전문가들은 애초에 그들이 내리는 결정이 환경과 사회에 미칠 영향을 고려하는 것을 요구받지 않는다(Alario, 2000). 이러한 상황을 조직화된 무책임이라고 한다(Beck, 1992).

조직화된 무책임의 상황에서는 각 행위 주체인 조직들이 서로의 행위에 영향을 주는 상호작용을 하기 때문에 각각이 책임을 갖게 되지 않게 된다(Curran, 2015).¹¹⁾ 또한 어떠한 과정에서 조직이 행한 행위와 실제 위해(hazard)의 생산 관계는 복잡하며 드러나지 않는다(Curran, 2015). 벡(1998)은 현대사회를 누구도 결과에 대해 책임지지 않는 실험실이라고 표현했다. 사회를 실험실로 표현한 것은 위험이 발생할 수 있는 가능성이 존재함에도 불구하고 이를 감수하고 경제적인 이익을 위해 특정 행위를 행하기 때문이다.

하지만 만일 환경오염이나 재난과 같은 위험이 발생하더라도 일반 시민들보다 오히려 위험을 만든 사람이나 조직이 보호되는 일이 자주 일어난다(Béland, 2005). 위험으로 인해 환경이나 건강에 피해를 입은 시민들은 보상을 받을 수 있다 해도 이미 피해가 발생한 후에나 그것이 가능한 경우도 많다. 또한 위험의 원인을 제공한 조직은 비난을 받고 금전적인 보상을 해주면 그만이고 이마저도 하지 않는 경우가 존재한다. 예를 들어 현대의 공업화된 사회 건설에 있어 공업화를 진행하는 정부와 그 외 조직들은 지역 주민들과 같은 잠재적인 피해자들이 겪을 위험에 대해서는 생각한 적이 없다. 그럼에도 불구하고 지역 주민들 누구도 결정에 참여하지 못했다. 결정하는 자들은

11) 원출처 Beck(1992).

공업화로 인해 생긴 환경문제나 주민들의 건강상의 피해도 결국은 주민들을 위한 부의 생산을 위해 수반된 것이며 의도하지 않았다는 주장을 통해 책임을 회피할 수 있다. 하지만 가장 중요한 것은 결국 누구에게 책임을 물어야 하는지 알 수 없게 된다는 것이다. 발생한 또는 발생할 가능성이 있는 위험에 대해 관계되는 모든 사람들이 원인 이면서 결과가 되기 때문에 원인이 아닌 것이 된다.

이를 통해 조직화된 무책임의 상황의 주요한 특징을 다음과 같이 정리해볼 수 있다.

1. 하나의 기술 또는 사건에 복수의 조직이 연관된다
2. 해당 기술 또는 사건에 복수의 조직이 분업화하여 작용하고 있다
3. 관련 조직은 서로의 행위에 영향을 주는 상호작용을 한다
4. 해당 기술 또는 사건은 고도로 공업화되어 있거나 고도의 과학 기술로 이루어져 있다
5. 해당 기술 또는 사건은 위험을 수반하지만 부의 생산을 의도했고 위험은 의도하지 않았다는 측면에서 합리화될 수 있다
6. 해당 기술 또는 사건에 의해 영향 또는 피해를 받을 수 있는 사람이 의사 결정 과정에 참여하기 어렵다
7. 해당 기술 또는 사건에 대해 책임이 나누어져 있으며 책임이 조직화되어 있다
8. 위험이나 사고 등이 발생했을 시에 책임을 누구에게 물어야 할지 불분명하다

위와 같은 특징을 통해 원전 및 원전사고 역시 조직화된 무책임

으로 설명할 수 있다. 원전은 대부분 국책사업으로서 정부의 추진을 통해 건설되는데 이 과정에서 지역 주민들의 의견은 반영되기 어렵다. 특히 세계 각 국에 원전이 들어서기 시작하던 시기에는 정부에서 주민들의 의견은 고려할 생각도 하지 않던 것이 일반적이었다. 입지가 결정된 원전은 설계에서 건설, 운영에 이르기까지 수많은 조직이 개입되며 시스템과 설계 및 운영상의 복잡함 때문에 예상하지 못한 요소나 실수가 사고로 이어질 가능성이 매우 높다. 지금까지 발생한 큰 규모의 원전사고인 스리마일섬 원전사고와 체르노빌 원전사고, 후쿠시마 원전사고 모두 인간의 실수나 설계상의 결함, 자연재해와 같은 것들이 원인이라 알려져 있지만 그 중 어느 하나로 정확히 한정시킬 수는 없다. 그렇기 때문에 책임 주체를 하나로 정하기 어려워진다.

특이한 점은 원전과 관련하여 핵기술의 상업화가 시작된 시기부터 관련 사업자들이 책임을 피할 수 있도록 의도되어 있었다는 것이다. 1953년 미국의 아이젠하워 당시 대통령이 핵기술의 평화적인 이용을 추진하는 ‘평화를 위한 원자(Atoms for peace)’ 연설을 한 이후 미국은 핵개발에 대한 정부독점을 포기하고 민간 기업의 참여를 유도하여 핵기술의 상업화를 꾀했다. 하지만 기업들은 핵에너지를 이용하다가 발생할 수 있는 사고의 막대한 피해보상에 대한 우려로 핵산업에 참여하는 것을 주저했기에 미국은 원자력손해배상제도인 ‘Prison-Anderson Act’를 통해 배상책임한도액 5억 6000만 달러 중 5억 달러를 정부가 지원하기로 약속했다. 뿐만 아니라 그들은 미국으로부터 원자로와 핵연료를 도입하는 국가들에게 미국의 관련 사업자들이 법적인 책임을 지지 않게 하는 원자력손해배상제도를 제정하도록 요구하였다(김기진 외, 2014). 이와 같이 원전은 산업이 형성되던 시기부터 관련 기업들의 면책이 의도되어 있었고 그것이 제도를 통해 장치화되어 있었다. 책임 주체를 알 수 없게 되는 것이 아니라 아예 책임을 따질 수도 없게 한 것이다.

2. 선행 연구의 고찰

조직화된 무책임과 원전사고를 주제로 한 연구는 많지 않다. 윤순진(2015)은 후쿠시마 원전사고가 조직화된 무책임에 기인했다고 보았고 이것이 한국 사회에서 시민들이 원전에 대해 경각심을 갖게 되어 ‘에너지 시민’으로 탈바꿈하게 하는 ‘해방적 파국’으로 작용했다고 보았다. 또한 후쿠시마 원전사고 이후 한국 사회에서 전개되는 탈핵운동의 변화를 탈바꿈의 틀로 분석하였다. 원전사고 이외의 주제로는 김재윤(2004)과 박재묵(2008)의 연구가 있다. 김재윤(2004)은 기업의 범죄에 대한 처벌을 긍정하기 위해 해결해야 할 것 중 하나로 조직화된 무책임을 들었다. 기업의 분업화와 가장 낮은 구조의 구성원까지 책임을 지는 공동 책임으로 인해 범죄에 대한 형법적인 인과관계의 증명이 어려워지며 이로 인해 수사가 곤란해지기 때문에 기업이 항상 범죄를 저지르고 있다고 보았다. 박재묵(2008)은 허베이 스피리트호 기름유출사고를 둘러싼 법정 공방이 조직화된 무책임에서 기인한 갈등 양상이라고 보았다. 또한 사고로 인해 태안에서 벌어진 주민들의 어려움, 갈등과 같은 사회재난의 원인을 책임 당사자의 책임 이행이 지연된 것으로 보고 책임의 제도화를 해결 방안으로 추천했다. 이와 같이 국내에서 이루어진 조직화된 무책임에 대한 연구는 환경오염 또는 기업의 범죄와 같은 규모가 큰 조직이 야기한 사건들과 함께 이루어졌다.

일본에서 이루어진 연구 중 조직화된 무책임을 주제로 하는 연구의 수는 적다. 谷口照三(2012)는 조직윤리학의 한 부분으로서의 조직화된 무책임에 주목했다. 그에 따르면 공업화는 재화와 서비스의 조직화를 추구해 왔지만 무책임까지 조직화했다. 그렇기 때문에 공업화의 각종 조직화를 성찰하고 예방원칙에 입각하여 ‘책임을 조직화’하는 것이 바람직하다고 보았다.

또한 사고의 당사자 국가이지만 일본에서는 조직화된 무책임의 관점에서 후쿠시마 원전사고를 분석한 연구는 이루어지지 않았다. 하지만 후쿠시마 원전사고와 그에 대한 책임을 다룬 연구는 다수 존재한다. 平岡義和(2013)는 후쿠시마 원전사고와 관련한 도쿄전력과 일본 원전 안전 규제 기관의 무책임한 사고 대비와 대처 행태를 조직적 무책임(organizational irresponsibility)이라고 지적했다. 하지만 이는 백의 조직화된 무책임이 아닌 저자 자신이 명명한 것으로 기업 및 정부와 같은 조직의 부작위가 겹친 상황이지만 개인의 악의나 과실로는 돌릴 수 없는 조직적인 부작위의 메커니즘을 가리킨다. 그는 이러한 조직적 무책임을 후쿠시마 원전사고만이 아닌 1950년대에 발생한 미나마타병 사건에서도 발견할 수 있다고 하여 두 사례에 대해 비교 연구를 하였다. 연구에서는 결론적으로 이러한 조직적 무책임의 메커니즘이 조직에 있어 항상 기능을 하고 있는 동시에 거대기술의 불확실성과 맞물리기 때문에 사고의 발생 확률을 0으로 낮출 수는 없다고 했다. 汪志平(2012)는 후쿠시마 원전사고의 사례 검토를 일본 전력정책의 위기관리의 관점까지 확대시켜 연구를 진행했다. 후쿠시마 사고는 원전사고에 대한 안일한 대비와 사고 발생 초기에 취해졌던 부적합한 대처로 인해 발생한 ‘인재’이며 그 근원적인 원인을 일본 내의 전력 정책과 원전 관련 제도에서 찾았다. 또한 사고 후의 전력부족과 피해 배상 등의 문제도 제기했다. 이외에도 후쿠시마 원전사고 이후의 원자력 방재 대책에 대한 연구(藤堂史明, 2011), 후쿠시마 원전사고와 관련된 일본 내 과학자들의 책임에 관한 연구(笠木伸英, 2012)가 있다.

일본 이외의 해외에서 이루어진 조직화된 무책임을 주제로 하는 연구는 환경, 생태계, 정치, 사회학적인 분야에서 다수 찾을 수 있었다. Alario(2000)는 조직화된 무책임의 시스템이 생태계를 파괴하더라도 그것은 환경운동을 일으키며 정치적인 토론 주제가 될 수 있다고

보았다. 또한 연구에서는 환경파괴와 건강상의 피해의 연관관계에 대한 이슈를 주요한 주제로 보고 있는데 만일 기업의 이익이 그 둘의 연관관계를 보는 것을 방해한다면 행동가 집단이 이를 정치적인 토론 주제로 삼을 것이라 했다. Bueren et al(2014)은 식품의 생산과 소비에 접근하는 지속가능한 연결고리(chain)에 있는 각각의 주체가 위험을 만드는 데에 기여했지만 그에 대해 개개인이 책임을 지지 않도록 하는 구조가 조직화된 무책임을 발생시켰다고 보았다. 본래 존재하던 식품 생산과 소비의 연결고리는 생태계적이며 사회적인 요소가 포함되어 있었지만 이러한 것들은 현재 사라지고 있다. 하지만 식품의 생산과 소비의 연결고리 내에서의 행위자들의 관계를 재건하고 이들을 순환하는 고리로 연결시킨다면 조직화된 무책임은 극복할 수 있다고 연구에서 기술했다. 또한 이와는 다른 분야의 연구로 Curran(2015)은 2008년의 금융 위기를 주제로 조직화된 무책임이 체계화한 경제 위기가 계층(class)에 따른 불평등한 배분의 심화와 어떠한 관련이 있는지를 조사했다. 그는 2008년 금융 위기의 중심 기여자였던 엘리트 금융 직원들이 이익을 얻었던 방법에 집중했다. 그들은 투자자들의 리스크의 수준을 높임으로써 자신들이 속한 회사의 단기적인 이익을 늘릴 수 있었다. 연구의 결론에서는 금융 위기의 사례를 분석함을 통해 조직화된 무책임과 같은 위험사회의 프로세스가 기존 계층의 불평등을 강화하는 역할을 한다고 결론을 내렸다.

Ⅲ. 후쿠시마 원전사고

1. 사고의 개요

<그림 1>과 같이 후쿠시마 원전은 후쿠시마현 후타바군 오쿠마마치(1-4호기)와 후타바마치(5-6호기)에 위치해 있다. 또한 1-4호기가 설치되어 있는 부지는 해수면 기준 10m 높이이며 5-6호기가 설치되어 있는 부지는 해수면 기준 13m 높이이다. 각 원자로는 1-2-3-5-4-6호기 순으로 완공되어 모두 1970년대에 운전을 시작하였다. 1-6호기까지의 원자로는 모두 비등수형경수로(Boiled Water Reactor, BWR)이며 1-5호기까지 제네럴일렉트릭(GE)사가 개발한 마크 I 형, 6호기는 GE가 개발한 마크 II 형 격납용기로 설계되어 있었다(東京電力株式会社, 2012). 또한 마크 I 형 격납용기 원자로들 중 가장 먼저 설계되고 지어진 1호기에만 긴급시에 노심을 냉각시키는 비상복수기라는 냉각장치가 달려 있었고 2-3호기에는 원자로격리시냉각계가 설치되어 있었다(大鹿靖明, 2013). 사고 당시 후쿠시마 원전에는 도쿄전력 직원 약 750명이 근무하고 있었으며 4-6호기의 정기검사를 위해 약 5,600명의 협력업체 직원들이 근무하고 있었다(東京電力株式会社, 2012).



<그림 1> 후쿠시마 원전 위치도

R/B는 원자로건물, T/B는 터빈건물.

자료: 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会(2012)

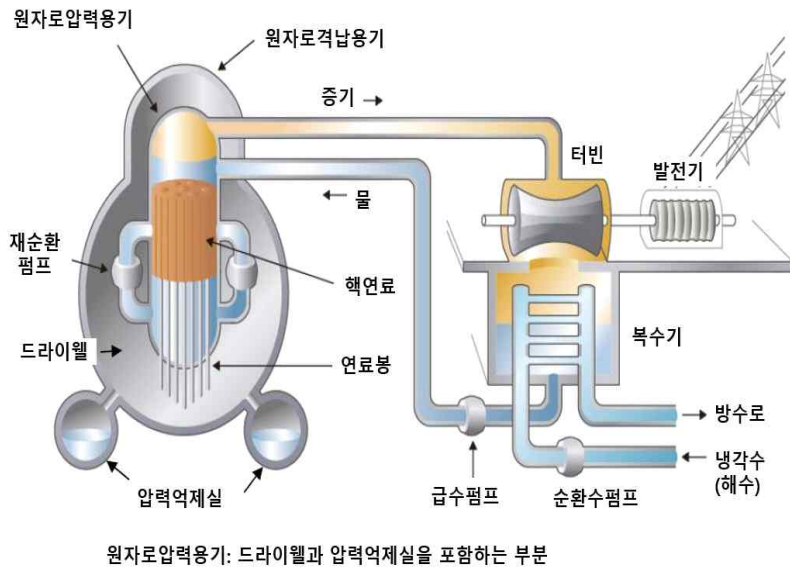
2011년 3월 11일 14시 46분 규모 9.0의 동일본대지진이 발생하자 정격운전 중이던 후쿠시마 원전의 1-3호기가 자동정지(스크럼)를 하여 핵분열을 중단시켰다. 나머지 4-6호기는 당시 정기검사를 위해 운전정지 중이었다. 하지만 안전하다고 판단된 것도 잠시였다. 지진의 여파로 발생한 쓰나미가 지진 발생 약 51분 후인 15시 37분경 후쿠시마 제1원전에 도달했던 것이다.

후쿠시마 원전의 외부전원 설비는 철탑과 차단기 등이 있었으나 쓰나미가 도래하기 전 이미 지진으로 인해 철탑이 쓰러지고 차단기의

부품이 떨어짐으로 인해 외부전원이 모두 끊기게 되었다. 이에 각 호기에 설치되어 있는 비상용디젤발전기가 작동하여 교류전원이 공급되었으나 쓰나미 도달 이후 얼마 지나지 않아 모두 침수되었다. 그리하여 1-5호기까지 모든 교류전원이 상실되었다(東京電力株式会社, 2012).

<그림 2>를 통해 후쿠시마 원전 1-5호기까지의 원자로 구조를 알 수 있다. 원자로는 한 번 가동시키면 핵분열이 중단되어도 핵연료에서 붕괴열이 발생하기 때문에 안전을 위해서는 핵연료를 냉각시키는 것이 필요하며 후쿠시마 원전의 경우 경수(輕水)를 냉각재로 쓰고 있었다. 5호기와 6호기의 경우에는 6호기의 공랭식 비상용발전기 1대가 기능을 유지할 수 있었고 이를 통해 생산하는 전력을 5호기에 보낼 수 있었기 때문에 두 원자로 모두 냉온정지할 수 있었다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 이는 6호기의 비상용디젤발전기가 해수면에서 13m 높이에 세워진 건물에 설치되어 있기 때문이었다(大鹿靖明, 2013). 하지만 비상용디젤발전기가 모두 쓰나미에 잠기거나 손상을 입은 1-5호기는 사고 당시 모든 교류전원이 상실되었기 때문에 노심을 냉각하는 기능이 정지되었고 뜨거워진 노심으로 인해 수심이 점점 낮아져 핵연료가 수면 위로 노출되기 시작했다. 이로 인해 핵연료를 둘러싸고 있는 연료봉피복관(질리카이, 지르코늄의 혼합금속)이 손상되었고 물이 증발하여 발생한 수증기와 지르코늄이 반응을 하여 대량의 수소가 발생하였다. 발생한 수소와 새어 나온 방사성물질은 격납용기에까지 빠져나가 격납용기의 압력이 상승하였고 이에 도쿄전력은 벤트(vent)라는 절차를 실시하려 했다. 벤트는 격납용기의 압력이 상승하였을 시 격납용기의 방사성 기체를 대기에 방출시킴으로써 격납용기가 파손되어 발생할 수 있는 대량의 방사성물질 유출 등을 막기 위해 사용되는 조치이다. 여러 난항을 겪은 후 1, 3호기 격납용기의 감압은 성공한 듯 보였지만 2호기는 명백

히 실패로 돌아갔다.¹²⁾



<그림 2> 후쿠시마 원전 1-5호기까지의 원자로 개요

자료: 東京電力株式会社(2012)

하지만 벤트 성공에도 불구하고 3월 12일 15시 36분경 1호기가, 14일 11시 1분경에 3호기가 폭발했다. 두 원자로의 폭발은 모두 격납 용기에서 빠져나온 수소가스에 의한 것이라 추정되고 있다. 정기검사 중인 관계로 핵연료가 모두 사용후 핵연료 수조에 보관되어 있던 4호기도 15일 6시경에 폭발을 일으켰는데 이는 3호기의 벤트 실시를 통해 빠져나온 수소가스가 4호기의 건물 상부에 유입된 것이 원인이었

12) 니가타현 홈페이지,

http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/194/809/131031_sa01_vento,9.pdf

다(東京電力株式会社, 2012). 3호기의 손상을 막기 위해 실시한 벤트가 도리어 4호기 폭발의 원인을 제공한 것이다.¹³⁾

하지만 폭발을 일으키지 않은 2호기가 가장 많은 양의 방사성 물질을 외부에 방출했다고 추정되고 있다.¹⁴⁾ 2호기는 3월 14일 18시 22분경에 원자로 수위가 낮아져 주수를 실시했으나 불충분한 양만 주수할 수 있었으며 결과적으로 압력용기와 그 주변부의 핵연료 및 방사성 물질 차단 기능이 크게 손상되었을 가능성이 높다고 추측되고 있다. 또한 압력용기뿐만이 아닌 격납용기와 그 주변부 역시 크게 손상되었을 가능성이 높다(東京電力株式会社, 2012).

또한 이번 사고에서는 원자로의 수소폭발이 근접한 다른 원자로의 상태를 악화시키고 그로 인해 사고 수습에 악영향을 준 것이 특징적이다. 1호기의 수소폭발로 인해 2호기와 3호기에 전기를 공급하기 위해 준비 작업에 있던 전원케이블이 손상되었고 3호기의 수소폭발로 인해 2호기에 주수하기 위해 필요한 소방차와 호스가 손상을 입어 사용할 수 없게 되었다. 또한 3호기의 수소폭발 이후 2호기의 원자로격리시냉각계가 손상을 입었고 그로 인해 2호기의 원자로 수위가 저하되어 노심손상에 이르게 되었다.¹⁵⁾

결과적으로 이번 사고에서는 1-3호기에서 핵연료가 녹아내리는 노심용융(meltdown, 멜트다운)이라는 최악의 사태가 발생하게 되었다.

<표 1>은 동일본대지진 발생부터 후쿠시마 원전사고의 진행과 정부의 피난 지시, SPEEDI 계측 결과 공표까지의 사건들을 타임라인으

13) 이번 사고에서의 벤트 실시와 그 문제점에 대해서는 본 논문의 2.2)(1)에서 자세히 다루기로 한다.

14) 도쿄전력 홈페이지,

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/outline/2_5-j.html

15) 도쿄전력 홈페이지,

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/outline/2_11-j.html

로 정리한 것이다.

<표 1> 후쿠시마 원전사고 발생부터 주요 사건 및 SPEEDI 정보
공표까지의 타임라인

시각(2011년)	사건
3월 11일 14시 46분	동일본대지진 발생(규모 9.0)
3월 11일 15시 35분	쓰나미 제2파 후쿠시마 제1원전 도달 모든 호기의 교류전원이 끊어지고 1, 2, 4호기는 직류전원도 끊어짐
3월 11일 21시 23분	원전 인근 방사선 수치 상승 일 본 정부, 반경 3km 이내 주민 피난, 10km 이내 실내 대피 지시
3월 12일 5시 44분	일본 정부, 반경 10km 권내 피난 지시
3월 12일 15시 36분	1호기 수소폭발
3월 12일 18시 25분	일본 정부, 반경 20km 권내 피난 지시
3월 14일 11시 1분	3호기 수소폭발
3월 15일 6시경	2호기 압력억제실에서 큰 폭발음 발생, 압력이 0Mpa을 가리킴 2호기 격납용기의 손상 추정
3월 15일 8시 11분	4호기 원자로 건물 파손 확인
3월 15일 9시 38분	4호기 원자로 건물 3층 북서쪽에서 화재 발생, 11시경 자연 침화
3월 15일 11시	일본 정부, 반경 20-30km 권내 실내 대피 지시
3월 15일 11시 18분 ~ 11시 32분	문부과학성, 기자 회견에서 보도관계자로부터 SPEEDI 정보 공개 요구받았으나 정보 공개 여부 결정짓지 않음
3월 15일 23시 5분	후쿠시마 원전 정문 부근에서

	4,548MSv/h라는 극도로 높은 선량 계측
3월 23일	원자력안전위원회의 SPEEDI 계측 결과 첫 공표

자료: 東京電力株式会社(2013), 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会(2012)

2. 피해의 범위

후쿠시마 원전사고로 인해 방출된 방사성물질의 총량은 I. 서론에서 언급한 것과 같다.

후쿠시마 원전사고로 후쿠시마현에서만 2015년 8월 기준으로 10만 명 이상의 주민들이 살던 곳을 떠나 피난생활을 하게 되었다.¹⁶⁾ 지진과 쓰나미로 인한 피해도 크지만 무엇보다 원전이 입지한 주변 지역의 토양과 공기, 물 등이 방사능에 오염되어 거주하기 힘든 환경이 되었기 때문이다. 그들은 일단 사이타마현, 치바현 등의 타지에서 임시적인 생활을 이어가고 있지만 하루아침에 고향, 집, 일터, 학교와 같은 생활의 터전을 잃게 되어 막막한 현실과 마주하고 있다. 도쿄전력은 정부의 지시로 피난한 주민들 5만 5천명에 대해 매달 10만 엔(円)의 위자료를 지급 중이지만 거주제한지역과 피난지시해제구역에 대해서는 이마저도 종료하는 것에 대해 검토 중이다(<그림 3>).

16) 후쿠시마현 홈페이지,

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/list271.html>



<그림 3> 피난지시구역 개념도(2015년 9월 5일 기준)

자료: 후쿠시마현 홈페이지,

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/list271-840.html>

또한 피난민뿐만이 아닌 일본 국민들의 방사능에 대한 공포와 같은 정신적인 피해도 크다. 일본 국민들이 가까운 미래에 사고로 인한 건강상의 악영향을 겪게 될 가능성이 크다는 분석들도 나오고 있기

때문이다. 2015년 일본 오카야마 국립대에서는 후쿠시마 원전사고로 인한 암 발병률에 대해 후쿠시마 인근 거주 청소년들이 타 지역에 비해 50배, 원전에서 100km 이상 떨어진 곳에서도 28배 높다는 연구 결과를 발표했다(중앙일보, 2015년 9월 17일 기사)¹⁷⁾. 원전사고를 통해 누출된 방사성 물질이 당장 건강에 영향을 미치지 않는다는 일본 정부의 주장을 뒤집는 결과이다.

사고 발생 후 1년 1개월이 지난 2012년 4월 19일에는 후쿠시마 원전 1-4호기의 폐지가, 2014년 1월 31일에는 5호기와 6호기의 폐지가 결정되었다. 이에 따라 2014년 4월 도쿄전력에서 후쿠시마 제1원전 폐로회사를 설치하여 폐로를 위한 작업을 시작했고 폐로는 <그림 4>에 제시된 것처럼 네 시기에 걸쳐 진행할 계획이다. 하지만 유출된 방사성 물질의 제염작업과 너무나 높은 방사선량으로 인해 로봇조차 접근하기 힘든 원자로 주변 환경 때문에 폐로 작업의 종료 시기는 예측조차 할 수 없는 상황이다. 이러한 상황에서도 후쿠시마 원전에서는 매일 태평양으로 오염수를 방출하고 있고 이 오염수는 일본을 넘어 해류를 타고 전 세계에 도달하고 있다.¹⁸⁾ 후쿠시마 원전사고는 수습된 것이 아니라 2011년 3월 11일에 시작되어 진행 중인 것이다.

17) 일본 국립대 "후쿠시마 청소년 갑상선암 발병률 50배"(중앙일보, 2015-9-17)

18) 도쿄전력 홈페이지, <http://www.tepco.co.jp/>



<그림 4> 후쿠시마 제1원전 폐로를 위한 중장기 로드맵

자료: 도쿄전력 홈페이지, <http://www.tepco.co.jp/>

IV. 후쿠시마 원전사고와 조직화된 무책임

1. 후쿠시마 원전사고 발생 전

후쿠시마 원전사고와 관련된 조직의 역할 및 책임에 대해 이해하려면 일본의 원전 도입 과정에 대해 살펴보는 것이 도움이 된다. 원전 도입과 함께 관련 조직이 설립되었고 각각의 역할이 분화되었기 때문이다.

1) 일본의 원전 도입 과정

일본의 원전 도입은 정계 및 관료계의 강력한 주도로 이루어졌다. 일본에 원전을 도입시킨 주요 조직은 당시 일본의 권력을 잡고 있던 정계 및 관료계, 재벌 기업, 전력회사, 학계, 미국으로 볼 수 있다.

패전 후 일본에서는 최초의 핵피폭국으로서 핵기술에 대한 혐오감을 갖는 동시에 자국 과학 기술의 부족으로 전쟁에 패했다는 생각이 만연하고 있었다. 미국은 전후 핵기술을 독점하려 했지만 구소련의 핵실험이 1949년에 성공하면서 그러한 의도는 파괴되었고 국제적인 핵 경쟁이 시작되었다. 핵무기를 보유하는 것이 강대국의 조건이 되었고 그로 인해 주요 국가들은 모두 핵기술을 개발하려 했다. 이에 1953년 당시 미국의 대통령이던 아이젠하워는 UN에서 ‘평화를 위한 원자(Atoms for peace)’ 선언을 하였는데 이는 핵에 대한 정부의 독점을 포기하고 핵기술의 상업화, 즉 산업계의 참여를 유도하기 위함이었다. 막대한 자본이 투입되는 핵기술의 개발과 전문가의 양성을 민간회사에게 부담지우고 원자력발전용 플랜트와 농축 우라늄 연료를

수출함으로써 미국 핵시장의 글로벌화를 의도한 것이었다(山本義隆, 2011).

이러한 국제적인 경향 속에서 미국은 일본이 핵기술을 도입하는 것에 대해 제한하고 간섭했다. 일본을 점령한 연합군 최고사령부는 반미감정이 싹트는 것을 막겠다는 의도로 점령 직후부터 히로시마와 나가사키 원폭 피해에 관한 보도를 검열하고 일본의 원자력 연구를 금지시켰다. 또한 그들은 일본 내에서 원폭의 비인도성에 관한 사항이 보도되는 것을 금지시키고 대신 각국에서 평화적인 목적을 위해 핵기술을 연구하고 있는 것을 중점적으로 보도하게 했다(田中慎吾, 2009).

하지만 미국의 간섭에도 불구하고 일본에서도 핵기술 보유를 원하는 움직임이 나타나기 시작했다. 언론에서 ‘원자력’은 다가오는 시대의 경제 성장을 뒷받침하는 새로운 에너지원이라는 보도가 점점 증가했으며(田中慎吾, 2009) 이것이 일본 국민들에게 수없이 선전되어 원자력에 대한 인식을 형성하는 데에 큰 영향을 주었다.

1952년 샌프란시스코 강화조약을 통해 미국이 내렸던 일본의 원자력연구 금지령이 해제되었고 2년 후인 1954년 나카소네 야스히로를 중심으로 한 보수정당들이 국회에 첫 원자력 예산을 제출하였다. 2억 3,500만 엔이라는 금액의 예산은 핵연료인 우라늄235의 이름에서 따 온 수치로 그 내역의 용도가 불분명하고 영성하게 구성되어 있었다(윤순진 외, 2011; 本田宏, 2003). 하지만 그 구성이 어찌되었든 이 예산은 일본 원자력 기술 개발 시작의 동력을 제공하였고 이듬해인 1955년에는 일본의 첫 원자력기본법이 제정되었다. ‘민주·자주·공개’라는 원자력삼원칙을 강조하는 이 법은 일본 내의 원자력연구개발의 목적을 평화를 위한 것으로 정했으며 군사적인 의도로 이용하는 것을 금지했다. 또한 법 내에 원자력에 관한 규제를 담당하는 원자력위원회의 설치를 규정하고 있었으므로 이 법이 시행되기 시작한 1956

년에 원자력위원회가 총리부(현 내각부) 산하로 출범하였다(서동주, 2014). 같은 해 1956년 6월에는 일본원자력연구소법을 근거로 한 일본원자력연구소가 발족하여 이듬해인 1957년 7월 이바라키현 도카이촌에 도카이연구소를 설립하였다. 그로부터 한 달 후인 8월에는 미국에서 도입한 연구용 원자로인 JRR-1이 임계에 성공하였고 1963년에는 10월 26일에는 동력시험로가 일본 내에서 최초로 전기를 만들어 냈다.¹⁹⁾ 또한 1950년대에 도카이대, 도쿄공업대, 교토대, 오사카대에 원자력공학과가 설치된 것에 이어 1960년에는 도쿄대에 원자력공학과가 설립되었다. 이와 같이 일본의 원자력정책 도입은 정계와 관료계, 학계의 연계로 빠른 시일동안 순조롭게 진행되었다고 볼 수 있다.

당시 일본 과학자들의 원자력 기술에 대한 기대는 컸다. 그들은 전쟁에 대한 반성으로 자국의 과학기술이 부족해 패전했다는 생각을 가지고 있었으며 앞으로 과학기술이 비약적으로 발전해 모든 문제를 해결해 줄 것이라는 지나치게 낙관적인 관점을 가지고 있었다. 원자력 기술이 핵무기로 쓰일 수 있다는 가능성에 대해서도 그들은 심각하게 고민하지 않았으며 오로지 새로운 기술로서의 원자력에 대한 기대를 품었다(山本義隆, 2011).

이와 같은 원자력 정책의 추진 추세에 일본 산업계도 그 물결을 탔다. 1957년 이바라키현 도카이무라에는 9개의 전력회사가 80%, 전원개발회사 등이 20%를 출자하는 방식으로 일본원자력발전주식회사가 설립되었다.²⁰⁾ 일본원자력발전주식회사는 1960년대에 들어서자 일본 최초의 상업용 경수로인 쓰루가발전소1호기를 짓기 위한 준비를 했다.

19) 일본에서는 이를 기념하여 매년 10월 26일을 원자력의 날로 지정하고 있다.

20) 전원개발회사는 2003년 민영화되어 현재 J-POWER라는 커뮤니케이션 네임도 함께 사용하고 있다.

하지만 일본 국민들 사이에서는 원자력 기술 도입에 대한 의사가 긍정적이지만은 않았다. 히로시마와 나가사키의 피폭 체험은 그들에게 공포로 남아 있었고 1940년대 말에는 원폭 피해를 중심으로 평화운동이 전개되었다. 하지만 이는 1950년대에 발생할 것이라 생각되던 제3차 세계대전을 방지하는 것을 주목적으로 하고 있었고 핵무기의 폐기는 그들의 목적에 있어 종속적인 것에 불과했다. 또한 당시의 평화운동은 노동조합 등의 특정 단체에서 주도했으므로 일본 국민들의 전반적인 의견이라는 보기 힘들다(田中慎吾, 2009). 그러나 1954년 ‘제5후쿠류마루’ 어선이 비키니 환초에서 미국의 수소폭탄 실험으로 인해 피폭당해 핵 피폭의 경험을 재연함으로써 일본 국민들의 핵에 대한 공포에는 다시 불이 붙었고 1955년이 되자 원수폭금지운동이 펼쳐지기도 했다. 그러나 이 운동에 참가한 사람들조차 원자력 기술을 핵무기와 같은 군사적인 목적으로 이용하는 데에는 반대했지만 ‘평화적으로’ 이용하는 것에 대한 기대감은 가지고 있었으며 그것은 특히 피폭자들 사이에서 자주 볼 수 있었다(서동주, 2014).

일본 국민들에게 원자력의 평화적인 이용에 대한 기대를 가지게 한 장본인은 쇼리키 마츠타로라는 인물이었다. 요미우리 신문과 니혼 TV(日本テレビ)의 사주였던 그는 아이젠하워의 ‘Atoms for peace’에 찬성하여 적극적으로 원자력을 유치하고자 하였다. 그는 자신이 가진 언론에서의 권력을 이용하여 원자력의 평화적인 이용에 대한 선전함으로써 국민들로 하여금 그것에 대한 기대를 품게 하는 데에 일조했다. 또한 그는 미국과 협력하여 1955년부터 1957년까지 ‘원자력평화이용박람회’를 개최하였는데 이는 원자력의 평화적인 측면을 국민들에게 선전함으로써 일본의 원자력 기술 이용 추진에 큰 영향을 주었다(木下堯, 2014). 이렇듯 일본에 원자력 기술 유치에 공헌을 한 쇼리키 마츠타로는 정계에 진출하여 원자력위원회의 초대 회장이 되었다.

본격적으로 원자력 기술 도입을 진행시키며 일본 최초의 상업용 원자력발전소인 도카이발전소에 들인 콜더홀형 원자로는 영국이 개발한 흑연가스냉각로였으며 발전과 군사용 플루토늄 생산을 겸하는 원자로였다. 미국은 일본의 이와 같은 행태에 대해 반대의 목소리를 냈다. 미국은 흑연로가 맨하탄 프로젝트에서 핵폭탄을 생산하기 위해 개발된 노형이며 부산물로 핵폭탄의 원료가 되는 플루토늄을 생성하기 때문에 일본이 흑연감속로를 사용함으로써 핵폭탄을 제조할까 우려했던 것이다(山本義隆, 2011). 마침 도카이무라의 콜더홀형 원자로에 결함이 있는 것이 지적되기도 했기 때문에 향후 일본에 들어오는 원자로는 미국산 경수로로 정해졌다. 일본 최초의 상업용 경수로인 쓰루가발전소1호기가 지어진 쓰루가발전소가 후쿠이현 쓰루가시에 지어졌고 일본원자력발전주식회사가 운영을 맡았다. 쓰루가발전소 1호기의 노형은 비등수형경수로(BWR)로 정해졌으며 1966년 4월에 건설공사를 개시하여 1967년 2월에 착공한 후 48개월이라는 짧은 공사기간 동안 완성시켜 시험 운전을 거쳤다. 그리고 1970년 3월 첫 상업운전을 시작하였다.²¹⁾

쓰루가발전소 1호기를 시작으로 후에 세워진 일본의 57기의 원자로 중 42기가 개량형 비등수형원자로(Advanced Boiled Water Reactor, ABWR)를 포함하여 같은 노형으로 만들어졌다.²²⁾ 도쿄전력의 후쿠시마 원전 역시 BWR 원자로이면서 미국의 제네럴일렉트릭사(GE)가 개발한 마크 I 형 격납용기를 채택하게 되었다. 후쿠시마 원전 1호기는 1967년 착공하여 1971년부터 상업운전을 시작하였다.

2) 원전 안전 규제기관 설치와 각 기관의 역할

21) 일본원자력발전주식회사, <http://www.japc.co.jp/>

22) WNA, <http://www.world-nuclear.org/>

위에서 언급했듯 1955년 12월 19일 일본 내의 원자력 기술 연구 및 개발, 평화적 목적에의 사용, 안전 확보 등을 정하고 있는 원자력 기본법이 제정되었고 관련법령으로 원자력위원회설치법이 공포되어 1956년 1월 1일 원자력위원회가 총리부(현재의 내각부)에 설치되었다. 원자력위원회는 원자력 개발 및 연구에 관한 행정, 원자력이용에 관한 중요사항에 대해 기획 및 심사, 결정을 소관하고 있다.²³⁾

또한 1978년 10월 원자력기본법의 개정으로 인해 기존 원자력위원회에서 안전 확보의 기능을 수행하기 위해 원자력안전위원회가 분리·독립되어 내각부에 설치되었다. 원자력안전위원회는 국가 규제 당국의 원전 안전 규제를 중립적인 관점으로 심사 및 평가하고 안전심사의 평가 기준을 제시하는 역할을 담당하게 되었다(畑村洋太郎 외, 2013).²⁴⁾

2001년 1월에는 경제산업성의 자원에너지청 산하에 원자력안전보안원이 설치되었는데 이름과 달리 원자력뿐만이 아닌 전력, 도시가스, 고압가스, 광산 등 넓은 에너지 분야의 안전과 관련된 임무를 수행하는 기관으로 출범했다. 원자력 분야에서는 원자력사고 및 트러블 발생을 사전에 방지하고 사고가 발생했을 시에는 신속하게 대처하며 사고의 재발을 방지하는 대책을 수립하는 것이 주요 임무였다. 원자력안전보안원은 출범 이후 주로 일본 내에서 발생한 원자력사고들에 대한 대응을 맡아왔다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 또한 이에 대해 원자력안전위원회가 원자력안전보안원의 규제활동을 체크했으며 이러한 방식은 일본 내에서 더블체크라 불려왔다.

23) Japan Atomic Energy Commission,

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hensen.htm>

24) RIST,

http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=10-04-03-01

또한 위의 두 기관들이 담당하는 사항 외에 원자력 기술 개발 및 연구용 원자로에 관한 안전 규제는 문부과학성이 담당하였으며 선박용 원자로의 안전관리는 국토교통성, 원자력에 관련된 외교는 외무성, 방사성 의료 및 관련 노동자에 대한 안전관리는 후생노동성이 담당해왔다(박우영·이상림, 2014).²⁵⁾

이 기관들 이외에도 문부과학성 산하의 일본원자력연구소, 원자력 안전기술센터 등이 있으며 각 지자체에서는 원전과 관련된 방재 실무 및 환경감사 등의 역할을 맡고 있다.

3) 후쿠시마 원전사고 발생 전의 관련 조직별 원전사고 대비

(1) 원자력안전위원회

원자력안전위원회는 원자력 전문가들로 이루어진 조직이며(東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012) 설립 이후 일본 내의 원자력 안전 규제를 담당해왔다. 또한 2001년 설립된 원자력안전보안원이 원전사고에 대한 분석 및 대응 등의 업무를 맡기 전까지 원자력안전위원회는 그에 해당하는 역할도 수행해 왔다. 그것은 일본 국외에서 발생한 원전사고에 대한 것도 해당되었는데 그 예가 1986년 체르노빌 원전사고다.

1986년 4월 26일 체르노빌 원전에서 사고를 일으킨 체르노빌 원전 4호기는 구소련이 독자적으로 개발한 흑연감속로인 RBMK-1000형 원자로였으며 1983년에 준공되어 상업운전 중이던 신형 원자로였다. 사고 당시 190톤의 핵연료가 들어있었던 이 원자로는 플루토늄 생산

25) 원 출처 송유나·진상현·이현석·제갈현숙·이승우(2013), “원자력발전, 안전 한운을 위한 교훈·비판 그리고 과제”, 사회공공연구소.

에 용이한 흑연을 감속재로 쓰는 것과 사고 발생 시 방사성 물질의 유출을 막아주는 역할을 하는 격납용기가 없는 점이 일본에 있는 가압경수로나 비등수형경수로와 대조되는 특징 중 하나였다. 운전원들의 실험에 있어서의 규칙위반과 원자로의 결함 등이 원인이 되어 4호기는 2회에 걸쳐 폭발하였고 대기에 엄청난 양의 방사성 물질을 뿜어냈다. 었친 데 덮친 격으로 감속재인 흑연과 반응하여 화재까지 발생한 원자로는 며칠에 걸쳐 타오르며 유럽 전역과 아시아에 방사성 물질을 떨어뜨렸다. 하지만 구소련 정부는 사고가 발생한 사실을 은폐했고 아무런 정보도 제공받지 못한 주민들은 일상생활을 이어가는 과정에서 다량의 방사성 물질에 그대로 노출되어 버렸다. 2006년 그린피스의 발표에 따르면 체르노빌 원전사고 관련 사망자는 약 93,000명이며 질병 등으로 고통받는 사람들은 약 220,000명이라 집계되고 있다(한정숙, 2013). 또한 이 사고로 인해 피폭당한 사람은 약 70만명으로 추산되고 대기권 방출 방사능은 520만TBq에 달하며 연간 10mSv에 상당하는 방사능 오염 심각 지역은 약 1만 3000km²나 된다(東浩紀 외, 2013).

원자력안전위원회는 체르노빌 원전사고 발생 이후 사고의 원인과 영향에 대해 조사하기 위해 ‘소련원자력발전소사고조사특별위원회’를 설치했다. 이 위원회는 체르노빌 원전사고에 관한 사항을 조사하되 자국의 원전 안전관련 사항에 반영시킬 수 있는 것들을 검토하였다. 1987년 5월 원자력안전위원회가 발표한 ‘원자력안전위원회 소련원자력발전소사고조사특별위원회 보고서’에서는 체르노빌 원전사고에 비추어 본 일본 원전의 설계 및 운전 관련사항, 운전관리 관련사항, 피폭 및 방재 관련사항에 대해 평가를 내렸다. 설계와 관련해서 일본의 원전은 안전하며 체르노빌 원전사고와 같이 설계 조건을 넘어서는 사고가 발생하더라도 방사성 물질을 막아줄 수 있다는 결론을 내렸다. 특히 상정사고에 대해서는 현행의 선정과 해석기준, 판단조건이

사고 확대 방지의 측면에서 보아도 타당하다고 기록하고 있다. 또한 인적인 요인에서도 이미 각종 대책이 마련되어 있다고 보았다. 그리고 한 부지 내에 복수기의 원자로가 입지할 경우 하나의 원자로에서 사고가 발생했을 시에도 다른 원자로에 영향을 주지 않을 것이며 일본 내 원전의 화재 예방 대책도 잘 세워져 있다고 판단했다. 결론 부분에서는 일본 내의 원자로 시설의 안전성이 설계, 건설, 운전 면에서 충분히 확보되어 있으며 현재의 안전 규제나 관행을 조금하게 바꿀 필요는 없다고 기록했다(原子力安全委員会, 1987).²⁶⁾

또한 이에 이어 원자력안전위원회는 1992년 5월 ‘발전용 경수형 원자로시설에서 중대사고대책으로서 사고관리에 대하여’를 정리했다. 원자력안전위원회는 일본의 안전규제가 설계, 건설, 운전 각 단계의 이상 현상 발생 및 확대의 방지, 사고로의 발전 방지, 지정되어 있는 양을 초과한 방사성 물질의 확대 방지와 같은 다중방호를 엄격히 수행하고 있으므로 원자로시설의 안전성이 충분하게 확보되어 있다고 기술하였다. 또한 중대사고는 공학적으로 일어날 수 없을 것이라 생각될 정도로 낮으며 관리를 통해 이러한 리스크를 줄일 수 있을 것이라 덧붙였다(原子力安全委員会, 1992).²⁷⁾

하지만 원자력안전위원회의 이와 같은 판단은 이번 사고를 통해 맞지 않았음이 증명되었고 후쿠시마 원전사고에 대한 일본 국회 조사팀에서는 원자력안전위원회가 사고 대비와 같은 중장기적인 과제에 충분히 대응할 수 있는 조직이 아니었다고 지적했다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012).

26) Japan Atomic Energy Commission,
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/ugoki/geppou/V32/N05/198704V32N05.html>

27) 문부과학성 홈페이지,
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/t19920528001/t19920528001.html

(2) 원자력안전보안원

원자력안전보안원은 2001년 설립된 이후 원자력 관련 행정기관과 사업자들의 안전 규제를 지도해왔다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 원자력안전보안원은 주로 일본 내에서 발생한 원전사고에 대해 사업자에게 원인을 조사하게 하고 그것을 보고하게 했다.

하지만 원자력안전보안원은 업무가 발생한 사고의 대처 등 단기적인 행정에 치우쳤기 때문에 원전사고 대비와 같은 장기적인 대책을 세우는 노력은 부족했다. 또한 원자력안전보안원의 업무는 개별 사고의 대응에만 머무른 수준이었으며 발생할 수 있는 모든 경우에 따른 사고의 가능성 검토와 그에 대한 방지 대책 마련과 같은 포괄적인 대응은 취해지지 않았다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012)

本田宏(2003)에 따르면 원자력안전보안원과 관련해 2002년 다음과 같은 사건도 있었다. 도쿄전력 운영 원전의 점검을 담당하는 GE의 자회사인 GEⅡ의 사원이 도쿄전력의 원전 관련 트러블을 은폐 사실을 원자력안전보안원에게 내부고발을 했다. 하지만 원자력안전보안원은 본래의 임무인 도쿄전력 원전 트러블 및 은폐에 대한 조사를 하지 않고 내부고발한 사원의 신상 정보를 도쿄전력에게 넘겼고 사원은 해고당했다.

또한 1981년 원자력안전위원회가 결정한 ‘발전용 원자로시설 내진설계 심사지침’이 2006년에 새로운 지침으로 내용면에서 크게 개정되자 원자력안전보안원은 즉시 전국의 원자력사업자에게 기존 원전의 내진안전성평가를 지시했다. 이에 도쿄전력은 2008년 후쿠시마 원전 5호기가 내진안전성을 확보하고 있다는 중간보고를 제출했고 원자력안전보안원은 이에 대해 타당하다고 평가했다. 하지만 도쿄전력의 중

간보고는 내진설계에 있어 중요한 설비들 중 겨우 7개에 대해서만 확인한 것이었으며 이듬해인 2009년 나머지 원자로에 대해 평가한 것도 같은 방식으로 이루어 졌다. 또한 도쿄전력의 내진안전성평가의 최종 보고 기한은 2009년 6월이었으나 도쿄전력은 사내 차원에서 2016년으로 연장시켰으며 원자력안전보안원은 이를 알고도 묵인했다(東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012).

(3) 도쿄전력

후쿠시마 원전의 사업자이자 일본 판매전력량의 3분의 1을 차지하고 있는 도쿄전력은 사업자로서 안전관리를 위한 노력을 아끼지 않아야 하는 주체이다.²⁸⁾ 이러한 도쿄전력이 어떠한 원전사고 대비를 취해왔는지 검토해 보기로 한다.

먼저 도쿄전력은 원전 부지에서 복수 전원이 장시간 상실될 것을 상정하지 않았으며 대비도 하지 않았다. 畑村洋太郎 외(2013)에 따르면 도쿄전력의 전원 상실 대책은 인접한 원자로시설 중에서 하나는 온전할 것이라는 전제 하에 세워졌다. 이 때문에 이번 후쿠시마 원전 사고의 경우와 같이 복수 전원이 장시간 상실되었을 시의 대처에 필요한 매뉴얼과 기자재도 없었고 대처에 대비한 사원교육도 실시하지 않았다. 또한 사고 발생으로 인해 비상시에 바닷물을 원자로에 주입할 경우가 생길 수 있는데 후쿠시마 제1원전에도 역시 이에 대비하여 소방차가 배치되어 있었다. 하지만 도쿄전력은 최종적으로 원자로에 바닷물을 주입해야할 사태는 발생하지 않을 것이라 판단하였기 때문에 구체적인 계획이 세워지지 않는 않았다.

발생하지 않을 것이라 생각하여 구체적인 계획과 대책을 세우지 않은 것은 쓰나미에 대해서도 마찬가지였다. 후쿠시마 원전은 40년도

28) 도쿄전력 홈페이지, <http://www.tepco.co.jp/>

더 전의 지진학을 기반으로 건설되었다. 후에 이루어진 연구들에서 건설 당시에 상정했던 범위를 넘어서는 쓰나미가 원전에 도래할 가능성이 높고 그럴 경우 바로 노심이 손상될 정도로 원자로가 취약하다는 지적이 반복되었으나 도쿄전력은 이를 경시하여 불충분한 안전대책을 취해왔다(東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012). 일본의 토목학회는 후쿠시마현 해역(福島県沖)에서 쓰나미지진이 발생할 가능성에 대해서 논의하였고 2002년 후쿠시마 제1원전에 최고 높이 5.4-5.7m, 후쿠시마 제2원전에 최고 높이 5.1-5.2m의 쓰나미가 도달할 수 있다고 보고하였다. 이 기준에 맞추어 도쿄전력은 대책을 세웠다. 하지만 같은 해에 재평가한 쓰나미의 최고 높이는 최소 9.3m에서 최대 15.7m에 육박하는 것이었으며 이는 메이지산리쿠지진(明治三陸地震)과 같은 규모의 지진이 후쿠시마현 해상에서 발생했을 시의 높이였다.²⁹⁾ 하지만 이에 대해 도쿄전력 간부는 실제로 그러한 쓰나미는 발생하지 않을 것이라 생각하여 대책을 세우지 않았다. 도쿄전력은 위와 같은 쓰나미 최대 높이의 계산 결과를 2009년 9월과 2011년 3월 7일, 즉 사고가 발생하기 불과 4일 전에 원자력안전보안원에 보고했다. 보고를 하러 간 세 명의 도쿄전력 직원들은 상정을 넘어서는 쓰나미가 도래할 수 있고 최대 높이 10m가 넘는 쓰나미가 덮치면 육지에서는 파고가 10m 이상이 될 수 있다는 예측이 담긴 자료를 원자력안전보안원에 보여주었다. 또한 이에 대한 대비책을 2012년 10월에 세운다는 계획도 자료에 적혀 있었다(大鹿靖明, 2013). 그렇기 때문에

29) 1896년 6월 15일 산리쿠(三陸) 바다에서 발생한 지진으로 인해 대규모의 쓰나미가 육지에 도래하여 일본 도호쿠지방 해안지역을 중심으로 약 2만 2천명의 사상자와 1만채 이상의 주택을 파괴시킨 일본 쓰나미 재해 역사상 가장 큰 규모의 피해를 발생시킨 지진이다.

내각부 홈페이지,

<http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1896-meiji-sanrikuJSHINTSUNAMI/>

당시의 대책은 기존에 세워졌던 5.4-5.7m 높이기준에서 변경되지 않아 새로운 조치가 취해지지 않았고 원자력안전보안원 역시 도쿄전력의 이러한 행태를 묵인했다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012; 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012). 거대 쓰나미가 원전을 덮칠 수 있는 가능성이 존재한다는 것을 알고도 도쿄전력과 원자력안전보안원은 대책을 미뤄 후쿠시마 원전사고의 원인을 키웠던 것이다.

또한 도쿄전력은 중대사고로 발전할 가능성이 있는 비교적 작은 규모의 사고들을 은폐해왔고 안전대책을 세우지 않았다. 위의 IV.1.3)(2) 원자력안전보안원 에서 언급한 것처럼 도쿄전력은 자신들이 운영하는 원전에서 발생한 트러블을 은폐시키는 것뿐만 아니라 원자력안전보안원과 합세해 은폐 사실을 내부고발한 GEⅡ의 사원을 해고시켰다. 이뿐만 아니라 山本尚利(2012)에 따르면 2010년 6월 후쿠시마 원전 2호기가 노심용융 직전의 상황까지 가는 사고가 발생했으나 도쿄전력은 이에 대한 대책으로 행해져야 할 안전을 위한 투자를 하지 않았다. 도쿄전력은 후쿠시마 원전사고가 발생하기 전에도 원전의 노후화와 위험성에 대해 알고 있었지만 원전 입지 지역 주민들에게는 원전 안전신화만을 선전해왔다.

(4) GE(General Electric)

후쿠시마 원전 1-5호기는 GE의 마크Ⅰ형 격납용기를 채택한 원자로였고 6호기는 마크Ⅱ형 격납용기를 채택했다. 가장 오래된 1호기는 GE가 설계하고 단독으로 건설하였고 2-4호기는 GE의 설계도를 바탕으로 GE의 기술 지도하에 도시바나 히타치와 같은 기업들이 건설을 한 것이다(山本尚利, 2012). GE가 개발한 비등수형경수로의 마크Ⅰ형 격납용기의 안전성에 대해서는 1970년대에 이미 GE 내에서의 의문의 목소리가 있었다. GE의 원전기술자 3명에 의해 자사의 마크Ⅰ

형 격납용기가 냉각수를 상실하였을 시에 격납용기가 압력을 견디지 못할 것이라 지적되었던 것이다. 하지만 GE사는 이러한 결함이 외부로 알려졌을 시에 자사의 제품이 팔리지 않을 것을 우려하여 논의 자체를 봉쇄시켰다(山本義隆, 2011). 안전성에 대해 지적한 원전기술자 중 한 명인 데일 브라이든보는 “원자로가 보완되었지만 격납 용기가 파손될 만큼 중대한 사고가 발생한다면 위험해질 수 있는 상태였다.”고 밝혔다. 마크 I 형 격납용기의 안전성에 대해 지적했던 원전기술자 3명은 그 일을 계기로 GE를 사임했다(조선일보, 2011년 3월 16일 기사).³⁰⁾

하지만 그 후인 1986년에 당시 미국 원자력규제위원회(NRC) 위원장이었던 해롤드 덴튼은 GE가 제작한 마크 I 형 BWR에 문제가 발생할 확률이 거의 90%에 달한다고 밝혔다. 또한 물리학자인 켄 버저론 역시 “마크 I 형은 설계 결함으로 인한 사고를 저렴한 비용으로 막으려다 보니 중대사고가 발생했을 시에는 격납용기가 제대로 기능을 작동시키지 못한다.”고 주장했다(중앙일보, 2011년 3월 16일 기사).³¹⁾ 후쿠시마 원전 1-5호기의 설계사인 GE는 경제성을 중시하여 결함이 있는 격납용기를 무리하게 팔았고 그를 위해 안전성에 대한 논의를 사내에서 막았던 것이다.

2. 후쿠시마 원전사고 발생 후

1) 일본의 원전사고와 관련된 법률 및 대처 조직

(1) 원자력재해대책특별조치법

원자력재해대책특별조치법은 일본에서 원자력재해가 발생했을 시

30) 日 후쿠시마 원전 폭발, 35년전에 예견됐나?(조선일보, 2011-3-16)

31) "日 원전 위험, 25년전 이미 예견됐다"(중앙일보, 2011-3-16)

의 대처 방법과 평소 원자력재해를 예방하기 위한 지침들을 제정해 놓은 법이다. 원자력재해 발생 시 해당 원자력사업자 및 관계 기관, 내각부 등이 해야 할 임무가 정해져 있는 이 법은 1999년 9월 30일 발생한 JCO 임계사고를 계기로 제정되었다.

JCO 임계사고는 핵연료를 제조하는 도카이무라JCO우라늄가공공장에서 초산 우라닐 용액을 제조하던 도중 우라늄이 임계에 달했던 사고를 말한다. 사고의 원인은 JCO 직원이 초산 우라늄 용액 제조 시에 국가가 지정하는 작업 규칙을 어기고 JCO에서 작성한 매뉴얼 상의 순서도 지키지 않은 채 다량의 우라늄을 주입했던 것인데 이로 인해 우라늄 주입량이 초과되었고 결국 임계에 도달했던 것이다. 이 사고의 영향으로 작업원 3명이 다량의 방사선 피폭되어 2명이 사망했고 1명이 중상을 입었다. 또한 JCO동해사업소 반경 10km권내 주민 약 31만 명에 대해 실내대피 지시가 내려졌다. 사고로 인한 방사성 물질의 유출량은 적었지만 해당 시설이 주택가 근처에 위치했으며 방사능 차단 기능을 거의 갖추고 있지 않았기 때문에 직원들은 물론이며 주민들까지 강한 감마선과 중성자선에 피폭되었다. 이 사고를 계기로 일본 내에서는 원자력재해 대책의 강화가 시도되었고 원자력재해대책 특별조치법이 제정되었다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2011; 柳沼充彦, 2013).

해당 법 제 3조에서는 원자력사업자가 원자력재해 발생의 방지를 위해 만전의 조치를 다해야 하며 원자력 재해 발생 시 원자력재해가 확대되는 것을 막기 위해 성의를 다해 필요한 조치를 취해야 한다고 정하고 있다. 또한 제 4조에서는 국가의 책무를 정하고 있는데 원자력 재해 발생 시 원자력재해대책본부의 설치, 지방공공단체에 지시 및 응급사태 대응 조치, 원자력재해예방 조치 실시 등을 정하고 있다. 제 8조에서는 원자력재해의 발생 또는 확대를 방지하기 위한 조직으로 원자력사업자에게 원자력사업소별로 원자력재해조직 설치 및 원자

력재해관리자를 선임할 것을 의무화하고 있다. 제 10조에서는 원자력 방재관리자가 원자력사업소 구역 부근에서 기준치 이상의 방사성 물질이 방출되었을 때 내각부 및 원자력 관련 규제 기관에 통보해야 한다는 통보의 의무를 정하고 있는데 이를 10조통보라 한다. 또한 제 15조에서는 원자력긴급사태에 대해 정하며 원자력긴급사태선언에 대한 사항들을 정하고 있다. 원자력긴급사태는 10조통보가 된 사태에서 방출된 방사선량이 정부에서 정한 정상적이지 않은 방사선량을 넘었을 때나 정부가 정한 원자력긴급사태 발생을 나타내는 현상이 일어났을 때에 해당한다. 실제로 원자력 재해가 발생했을 시에는 현지대책본부를 설치하고 내각총리대신으로부터 권한을 위임받은 현지대책본부장을 중심으로 재해에 대응해야 한다고 규정하고 있다. 또한 원자력안전위원회가 긴급 기술 자문 조직을 설치하고 총리에게 조언하도록 정하고 있다.³²⁾ 이와 같이 이 법에서는 원자력 재해 발생 시 어떤 조직이 설치되고 누구를 중심으로 대처해야 하는지가 정해져 있다. 그렇기 때문에 이 법을 통해 원전사고가 발생했을 경우 어떠한 조직이 어떠한 역할을 수행해야 하는지를 파악할 수 있다.

(2) 원자력 손해배상에 관한 법률

1961년에 제정된 원자력 손해배상에 관한 법률은 일본 내의 원자력 시설에서 사고가 발생했을 시의 손해배상에 관한 기본적인 제도를 정하고 있다. 후쿠시마 원전사고 이전에 이 법률이 적용된 사례는 JCO임계사고뿐이었다(西村淑子, 2013).

이 법률에서 정하고 있는 사항들 중 특징적인 것은 무과실 책임, 책임의 집중, 사고 원인에 따른 면책과 관련된 항목들이다. 高瀬雅男(2015)에 따르면 원자력 손해배상에 관한 법률은 사고 발생 시 광범

32) e-Gov, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO156.html>

위한 피해를 유발하는 원전의 특징을 고려해 무과실책임주의를 택한 민법의 특별법이다. 가해자의 배상책임이 인정되려면 피해자가 가해자의 고의 또는 과실을 입증해야만 하는데 고도의 기술들로 이루어지는 원전의 운전과 관련해서는 그 입증이 매우 어렵다. 그렇기 때문에 피해자를 보호하기 위해 원자력 손해배상에 관한 법률에서는 무과실 책임주의를 택하고 있는 것이다(西村淑子, 2013).

책임의 집중은 원자력시설에서 사고가 발생했을 시에 해당 사업자가 모든 법적 책임을 진다는 것이다. 사업자에게만 모든 법적인 책임이 집중되기 때문에 그 외의 관련 기업들, 예를 들어 설계사 및 건설사 등은 배상책임에서 면제되는 것이다(김기진 외, 2014). 그러므로 후쿠시마 원전사고의 경우에도 관련되는 기업, 조직이 많다 하더라도 오직 사업자인 도쿄전력만이 법적인 배상 책임을 지게 되는 것이다.

위에서 언급한 것처럼 이 법률에서는 원자로 운전 시에 입힌 손해에 관해서는 해당 원자로의 운전과 관계된 원자력사업자가 배상할 책임이 있다고 정하고 있다. 그러나 한편으로는 그 손해가 대단히 큰 규모의 거대한 천재지변 또는 사회적 교란에 의해 발생한 것이라면 그렇게 한정 짓지는 않는다.³³⁾ 원자력사업자의 면책 가능성을 두는 것이다. 하지만 도쿄지방법판소는 2012년 7월 19일에 동일본대지진은 원자력 손해배상에 관한 법률에서 정하는 ‘대단히 큰 규모의 거대한 천재지변’에 해당하지 않는다는 판결을 내렸고 그로 인해 도쿄전력은 이번 사고의 배상책임을 면하지 못하게 되었다(西村淑子, 2013).

하지만 해당 법 제 4장에서는 ‘국가의 조치’에 대해 정하고 있는데 그것은 원자력재해에 대해 원자력사업자가 배상해야 할 금액이 1,200억 엔을 초과할 시에는 의회의 의결을 거친 후 국가가 필요한 지원을 한다는 내용이다. 또한 원자력재해가 발생했을 시 국가는 피해자 구제와 사고 피해 확대 방지를 위한 조치를 해야 한다고 정하고

33) e-Gov, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36HO147.html>

있다.³⁴⁾ 이 조항으로 인해 모든 배상책임이 집중되는 원자력사업자가 지불해야 할 방대한 규모의 배상액에 대해 국가가 지원함으로써 사업자를 구제할 수 있게 된다. 또한 피해자 구제와 사고 피해 확대 방지를 위한 조치를 국가도 취해야 하는 것은 국민과 국토에 대한 보호라는 의무에서 비롯된 것도 있지만 원자력재해 발생 시의 피해 범위의 방대함과 국책으로서 관리하고 진행시켜온 원전 사업에 대해 국가 역시 책임을 가지고 있음을 의미한다.

2015년 11월 27일 기준으로 도쿄전력이 후쿠시마 원전사고와 관련하여 지불한 배상금액은 총 5조 7,252억 엔이며 이는 이 법률에서 정하는 1,200억 엔의 40배가 넘는 금액이다.³⁵⁾ 이에 일본 정부는 도쿄전력에 적어도 총 1조 엔의 공적 자금을 주입하기로 하였다. 하지만 이와 같은 자금 주입에는 송발전분리나 원전 국유화 등 에너지 정책의 발본적인 수정과 도쿄전력에 대한 감독권을 쥐려는 일본 정부의 의도가 담겨 있다(汪志平, 2012).

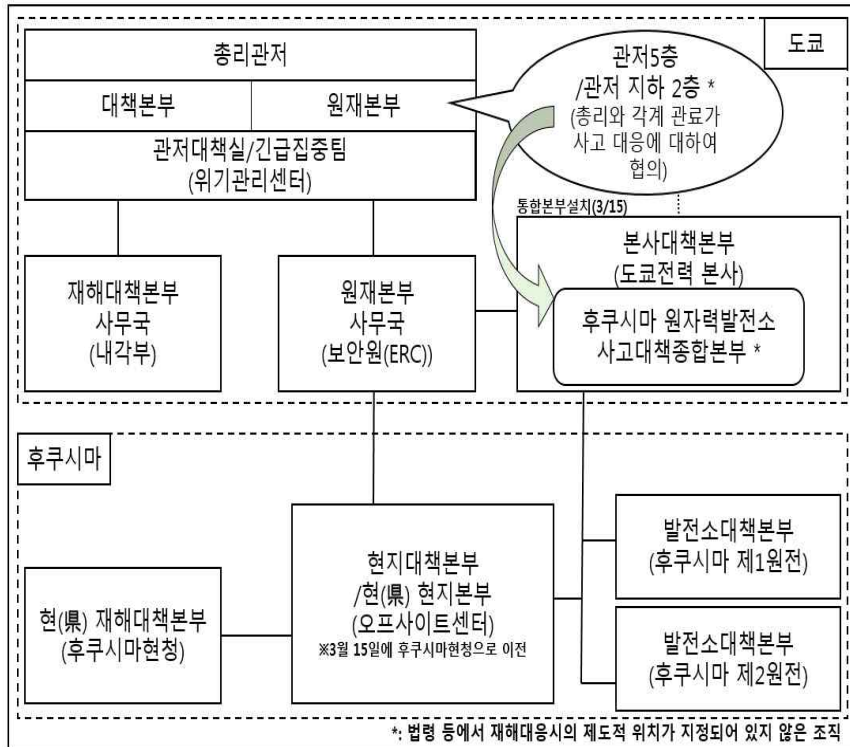
(3) 후쿠시마 원전사고 발생 당시 꾸려진 조직

<그림 5>는 후쿠시마 원전사고 발생 직후부터 2011년 3월 15일 이전까지 후쿠시마 제1원전과 후쿠시마 제2원전의 사고 대처를 위해 꾸려진 조직들을 나타낸 것이다. 상단은 도쿄 측에서 사고 대처를 위해 꾸려진 조직들이거나 기존에 있던 조직들이고 하단은 사고가 발생한 후쿠시마현 측에서 사고 대처를 위해 꾸려졌던 조직들이다.

34) e-Gov, <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36HO147.html>

35) 도쿄전력 홈페이지,

http://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/results/index-j.html



<그림 5> 사고 발생 당시 후쿠시마 제1원전과 제2원전의 대처 조직 개요도(3월 15일 이전)

자료: 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会(2012)

총리관저에서는 대책본부와 원자력재해대책본부(원재본부)가 꾸려졌고 관저위기관리센터의 관저대책실/긴급집중팀도 사고 대응을 했다. 또한 재해대책본부 사무국은 내각부에 설치되었고 원재본부 사무국은 경제산업성의 긴급시대응센터에 설치되었다. 관저 5층과 관저 지하 2층에서는 도쿄전력본사에 설치된 본사대책본부의 후쿠시마원자력발전소사고대책종합본부와 정보를 교환했다. 후쿠시마현에서는 현(縣)³⁶⁾ 재해대책본부가 후쿠시마현청에 설치되었고 현지대책본부(오프

36) 일본의 행정 구역.

사이트센터)가 후쿠시마 제1원전 사고현장에서 약 5km 떨어진 오쿠마마치에 설치되었다. 또한 제1원전과 제2원전 각각에 발전소대책본부가 설치되었다. 발전소 대책본부를 지휘하는 본부장은 기존의 매뉴얼에 따라 원전의 발전소장이 맡게 되었다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012).

2) 후쿠시마 원전사고 발생 후 관련 조직의 원전사고 대처

(1) 도쿄전력

후쿠시마 원전의 사업자인 도쿄전력은 후쿠시마 원전에서 사고가 발생했을 시에 사고에 대해 관계 기관에 통보를 하고 사고 확대 방지와 수습을 위한 노력을 해야 한다.

하지만 2011년 3월 11일 교류전원상실 사고 발생 당시 총리 관저 및 원자력안전보안원과 같은 정부 기관에 정보를 제공하고 설명하며 지휘해야 할 도쿄전력의 임원들은 현장의 정확한 정보를 입수하지 못한 상태였다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 또한 의사결정에 있어 중요한 역할을 해야 할 도쿄전력의 시미즈 마사타카 당시 사장(이하 시미즈 사장)은 사고 발생 초기 사적인 여행으로 인해 부재중이었던 것도 모자라 한 달 동안이나 공식 석상에 나타나지 않아 비난을 받았다. 도쿄에서 370km 이상 떨어진 나라로 여행 중이었던 그는 후쿠시마 원전에서 사고가 발생했음을 전해 듣고 급히 도쿄의 본사로 돌아오려 했지만 대지진으로 인한 교통 대란으로 인해 쉽지 않았다(大鹿靖明, 2013). 결국 시미즈 사장은 사고 발생 이틀째인 3월 12일 오전이 되어서야 본사로 돌아올 수 있었는데 이미 1호기의 멜트다운이 진행되고 있던 때였다.

이후에도 시미즈 사장은 2011년 3월 13일 기자회견에 모습을 보이고 나서 한 달 동안 공개 석상에 나타나지 않았다. 사고 대처의 중요한 시기에 사장이 나타나지 않음으로써 사고의 대응이 늦어진 것이 아니냐는 비난이 쏟아졌다. 시미즈 사장은 사고 발생으로부터 딱 한 달 후인 2011년 4월 11일 후쿠시마현청의 재난대책본부를 방문해 사죄하는 모습을 보였다. 그는 건강상의 관계로 사장실 옆방에서 쉬면서 사고 대처 지시를 내리고 있다고 밝혔다.³⁷⁾ 한 달 후인 5월 20일 도쿄전력은 무능력하고 무책임했던 시미즈 사장의 사퇴를 발표했다. 하지만 사퇴한 시미즈 사장은 도쿄전력의 관련 회사인 '후지석유(富士石油)'의 사외(社外) 이사로 취임했고(아사히신문, 2012년 6월 21일 기사) 어떠한 책임도 지지 않았다는 것이 드러났다(김기범 외, 2016).³⁸⁾

후쿠시마 원전 1호기와 2호기, 3호기의 벤트 실시에 있어서도 문제점은 존재했다.

2011년 3월 12일 0시가 지나자 후쿠시마 원전의 요시다 마사오 소장(이하 요시다 소장)은 1호기 원자로 격납용기가 설계압력을 초과했을 가능성을 인식했다. 이에 발전소장은 격납용기 손상이라는 최악의 상황을 피하기 위해 벤트를 지시했다(東京電力株式会社, 2013).

벤트는 그때까지 일본 내에서 시도된 적이 없었고 원자로 내부의 방사성 물질을 외부로 방출시킨다는 것은 원전 추진파들이 주장해 오던 안전신화를 스스로 깨는 것과 같았다(大鹿靖明, 2013). 하지만 안전신화가 깨지는 것보다 격납용기가 손상되어 대량의 방사성 물질이 방출되는 최악의 결과를 막는 것이 시급했기에 그들은 벤트를 결정했다. 도쿄전력은 12일 1시 30분 총리와 경제산업대신, 원자력안전보안

37) 도쿄전력 사장, 한달 만에 나타나 "죄송"(조선일보, 2011-4-12)

38) 東電役員 8 人、引責退任後「天下り」 グループ社などに(朝日新聞, 2012-6-21)

원에 1호기와 2호기의 벤트 실시 허가를 신청하여 허가를 받았고 6시 50분 국가에서 수동 조작(발전소 내 전원이 모두 상실되었으므로 수동으로 밸브를 열어야 벤트를 실시할 수 있었다) 벤트 실시를 명령했다. 10시 17분부터 벤트를 위한 조작을 개시했으나 전원이 상실된 상태에서 벤트를 수동으로 진행해야만 했던 것과 벤트 자체가 처음 실시하는 것 때문에 더욱 어려웠던 등의 난항을 겪었다(東京電力株式会社, 2013). 이러한 상황에 대해 도쿄전력 본점은 원자력안전보안원에 보고했지만 이는 관저까지 충분히 전달되지 않았다. 그렇기 때문에 관저는 도쿄전력에 대한 불신감을 가졌고 결국 3월 12일 아침 총리가 직접 헬기를 타고 후쿠시마 원전으로 가 벤트 지시를 하기 까지 이르렀다(東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012). 결국 3월 12일 14시 30분에 격납용기의 압력 저하를 비로소 확인할 수 있었고 벤트가 성공했다고 판단했다(東京電力株式会社, 2013).

하지만 노력에도 불구하고 1시간 뒤인 15시 36분 1호기는 수소폭발을 일으키고 말았다. 또한 2호기의 벤트를 준비하던 도중인 3월 14일 11시 1분 3호기마저 수소폭발을 일으키고 말았다. 이튿날인 3월 15일 6시 14분경 2호기에서 큰소리가 들려왔고 압력제어실의 압력지시치가 0MPa이 되었다(東京電力株式会社, 2013). 3호기 수소폭발 시 방출된 수소가 4호기의 건물로 흘러들어가 4호기 역시 폭발을 일으켰다.

1호기의 경우 벤트 실시 전에 이미 원자로 압력용기의 손상이 진행되어 방사성 물질이 새어나왔다고 추정되고 있으며 수소가 원자로 건물에 축적되었을 것이라 분석되었다(成合英樹, 2012). 또한 도쿄전력은 후의 조사를 통해 2호기의 벤트가 실패했을 가능성이 크다고 발표했고(아사히신문, 2015년 5월 20일 기사)³⁹⁾ 3호기는 1호기와 마찬가지로

39) 2号機のベントは「失敗」 東電、福島第一の調査結果(朝日新聞, 2015-5-20)

가지로 벤트에 성공했지만 수소폭발했으며 그 영향을 받아 4호기가 폭발했다. 이와 같은 결과를 야기한 것은 전원을 상실했을 경우의 벤트 실시에 관한 매뉴얼이 없었던 것과 벤트를 실시하기 위한 기기 및 자재가 부족하여 시간이 지체되었기 때문이다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 미리 벤트를 실시해야 할 상황에 대한 대비를 하지 않았고 전원 상실을 상정하지 않았기 때문에 사고의 결정적인 원인을 제공했던 것이다.

또한 이번 사고와 같이 원자로가 냉각기능을 상실했을 시에는 바닷물을 직접 원자로에 주입할 경우가 생길 수 있는데 후쿠시마 원전에서도 이에 대비하여 소방차가 배치되어 있었다. 하지만 도쿄전력은 이러한 사태는 발생하지 않을 것이라 판단하였기 때문에 해수주입에 대한 구체적인 계획은 세워지지도 않은 상태였고 매뉴얼도 존재하지 않았다. 이번 사고에서는 도쿄전력의 예상과 달리 1-3호기가 냉각기능을 상실했기 때문에 소방차를 사용하여 핵반응로에 해수를 주수할 수밖에 없었던 것이다. 계획이 준비되어 있지 않았던 상황이기에 작업은 난항을 겪었다.

해수주입을 위한 준비 작업이 진행되고 있었지만 3월 12일에는 1호기 수소폭발의 영향으로 작업원들이 부상당하고 소방호스가 파손되는 등의 지장이 생겼다. 요시다 소장은 사고 발생 이후 일찍부터 소방차를 이용한 해수 주수에 대해 생각하고 도쿄전력의 각 조직에 검토 지시를 내렸다. 하지만 전문분야별로 역할이 세분화되어있던 조직들은 그것이 매뉴얼에서 정하고 있는 사항이 아니며 정해져 있지 않기 때문에 자신들의 소관이 아니라 생각하여 다음날 새벽까지 논의를 하지 않았다. 이에 더하여 실제 주수에 있어서도 어느 팀이 담당해야 할지 불명확하다는 문제가 있었다(東京電力福島原子力発電所事故調査委員会, 2012; 김기범 외, 2016).

(2) 원자력안전보안원

원자력안전보안원은 원자력 재해가 발생했을 시 재해 대처의 중심적인 역할을 해야 하는 조직이며 원자력재해대책본부의 사무국이 된다(畑村洋太郎 외, 2013). 또한 원자력재해대책특별조치법에 따르면 원자력 재해가 발생했을 시에는 원자력사업자가 원자력안전보안원에게 보고를 하도록 되어 있다.

원자력안전보안원은 원자력사업자로부터 10조통보를 받으면 이것이 15조통보에 해당하는가를 판단하여 내각관방, 내각부, 원자력안전위원회, 각 지방 공공 단체 등에게 연락을 취하고 경제산업성의 원자력재해경계본부에서 사고 대응을 해야 한다. 또한 원자력재해경계본부의 본부장인 경제산업 부대신과 직원들 및 전문가들을 사고가 발생한 현지에 파견해야 하고 그 외의 관계 기관들도 직원들을 오프사이트센터에 파견시켜야 한다. 또한 원자력안전보안원의 보안원장은 원자력재해대책본부의 사무장이 되어야 한다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012).

위와 같이 원자력안전보안원은 원자력 재해 및 사고가 발생했을 시에 사고 대응의 중심이 되며 각 부서에 연락을 취하는 등의 역할을 한다. 또한 평상시에 원전 내의 사고에 관한 대책 수립과 원자력사업자에게 조언 및 지시를 하는 등의 임무를 수행하기 때문에 그를 바탕으로 원자력 재해 발생 시 기술적이며 전문적인 정보 및 조언을 제공해야 한다. 이번 사고에서 원자력안전보안원에게 기대되었던 역할 중 하나도 그것이었다.

하지만 후쿠시마 원전사고 발생 당시 원자력안전보안원은 후쿠시마 원전의 설계에 대한 정보와 사고의 진행 상황 등을 정확히 파악하고 있지 않았다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012). 원자력 긴급사태 선언 이후 간 나오토 총리는 사고에 대

한 대책을 생각하기 위해 전문 지식을 가지고 있을 것이라 기대되는 원자력안전보안원 직원들에게 사고 상황과 앞으로 어떻게 해야 할 지를 물었으나 그들은 아무런 대답도 못하는 등 원자력안전보안원의 정보 파악에는 불명확함과 불분명함 또는 아예 모른다는 문제가 있었다(大鹿靖明, 2013).

또한 이번 사고에서 원자력안전보안원의 무책임함을 보여준 것이 오프사이트센터였다. 오프사이트센터는 원자력 재해 발생 시 현지대책본부가 설치되는 곳이며 관계자들이 정보를 공유하여 사고 대처에 관한 지시를 조절함에 있어 그 거점이 된다. 사고 발생 후 오프사이트센터는 후쿠시마 제1원전에서 약 5km 떨어진 오쿠마마치에 설치되었지만 사고 발생 4일째인 3월 14일 3호기 건물 폭발 이후 관계자들은 오프사이트센터를 떠나야 했다. 오프사이트센터에 방사성 물질을 차단시켜줄 공기정화필터가 설치되어있지 않았기 때문이었다. 그렇기 때문에 이들은 다음날인 3월 15일 사고 현장으로부터 직선거리 약 60km나 떨어진 후쿠시마현청으로 이전해야만 했다(김기범 외, 2016). 현장의 가까운 곳에서 사고에 대해 파악하고 정보를 전해야 하는 오프사이트센터가 실질적으로 그 기능을 잃게 된 것이었다.

하지만 오프사이트센터를 못 쓰게 될 것은 이미 예견된 일이었다. 2009년 일본 총무성에서는 조사를 통해 후쿠시마의 오프사이트센터가 피폭방사선량을 저감시켜줄 방책이 명확히 설정되어 있지 않기에 사고 시에 기능을 다하지 못할 가능성이 있다고 판단했다(総務省行政評価局, 2009). 총무성은 이에 대해 개선권고를 내렸지만 담당하는 기관인 원자력안전보안원은 대책을 논하지 않았고 그 때문에 이번 사고 시에 현장과 가까운 오프사이트센터는 사용할 수 없게 되었던 것이다.

위와 같은 이유로 오프사이트센터가 제 기능을 하지 못하게 됨으로써 총리관저에서는 현장과 사고 원자로에 대한 부족한 정보를 바탕

으로 사고 대책을 진행하게 되었다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012).

또한 원자력안전보안원의 무책임성은 현장에 파견된 직원들에게서도 나타났다. 현장에 남아서 수습하던 약 70명의 도쿄전력 및 관련 회사 작업원들은 피폭의 위험에도 불구하고 끝까지 책임을 다하는 모습을 보였다. 하지만 현장에 남아있어야 할 책임이 있는 또 다른 조직인 원자력안전보안원의 직원들 중 일부는 현장을 버리고 탈출했던 것이다.

3월 15일 6시 경 2호기에서 큰 폭발음이 발생한 후 2호기 격납용기의 압력은 0Mpa를 가리키는 것을 확인한 요시다 소장은 2호기의 격납용기에 치명적인 문제가 생겼음을 확신했다. 이대로라면 현장의 작업원들이 대량 피폭될 가능성이 컸다. 그렇기 때문에 그는 작업과 관련된 요원들을 제외하고 모두 후쿠시마 제2원전으로 대피시키기로 했고 후쿠시마 제1원전에는 70명 정도가 남아 위험을 무릅쓰고 작업을 지속했다. 이들은 ‘후쿠시마 최후의 50인’이라 불리며 칭송을 받았지만 실제로는 그보다 20명 정도 많은 약 70명이었던 것이다(大鹿康明, 2013). 그날 오전 2호기 주변에서 관측된 방사선량은 400mSv로 인간이 15분 이상 현장에서 사고 수습을 할 경우 생명에 치명적인 영향을 줄 수 있는 수치였다(중앙일보, 2011년 3월 16일 기사).⁴⁰⁾

하지만 이들 70명과 달리 일부 원자력안전보안원 직원들은 자신의 안전만을 생각하여 임무를 내팽개치는 무책임한 행동을 보였다. 사고 발생 전에 이미 후쿠시마 원전에는 정기검사와 관련된 원자력안전보안원 직원 8명이 파견되어 있었는데 사고가 발생하자 그 중 3명이 오프사이트센터로 이동했고 3월 12일 새벽에는 발전소 내의 방사선량이 높아짐에 따라 나머지 5명도 현장을 버리고 오프사이트센터로

40) “원전 폭발 막아라” … 15분에 목숨 걸고 방사능과 싸우는 ‘최후의 50인’(중앙일보, 2011-3-16)

몸을 피했다. 사고 현장에서 정보를 수집해야 할 원자력안전보안원 직원들 중 아무도 남지 않게 된 것이었다. 이에 현지대책본부가 3월 13일 아침에 원자력안전보안원에서 직원 4명을 추가로 현장에 보냈으나 그들은 정보수집을 적극적으로 하지 않았을 뿐만 아니라 3월 14일 오후 5시경 자신들의 위험을 걱정한 나머지 후쿠시마 원전을 탈출하고 말았다(畑村洋太郎 외, 2013).

(4) SPEEDI 결과 공표를 둘러싼 문제점

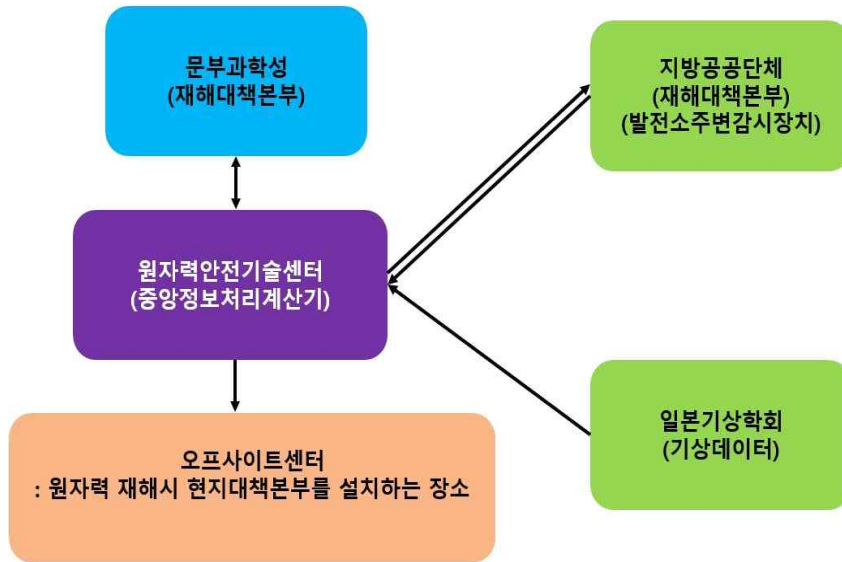
후쿠시마 원전사고 발생 당시 뒤늦은 결과 공표로 인해 문제가 되고 비난 받았던 SPEEDI의 방사성 물질 확산 예측을 둘러싼 상황들에는 복수의 조직들이 관련되어 있었다.

긴급시신속방사능영향예측네트워크시스템(SPEEDI)은 일본원자력개발기구에서 스리마일섬 원전사고를 계기로 개발한 시스템으로 원전에서 사고로 인해 대량의 방사성 물질이 방출되는 상황이나 방출될 가능성이 있을 경우 방사성 물질의 이동과 환경에 대한 영향 등의 사항을 예측할 수 있게 설계되어 있다.⁴¹⁾ SPEEDI에 방출원의 정보, 기상조건, 지형 데이터와 같은 정보를 투입하면 방사성 물질이 ‘언제’ ‘어떤 방향으로’ ‘어느 정도’ 비산할 것인지에 대해 계산한 결과를 얻을 수 있다(畑村洋太郎 외, 2013).

<그림 6>은 SPEEDI와 관련된 정보의 흐름을 나타내고 있다. 그림과 같이 SPEEDI를 통한 결과 계산에는 문부과학성, 원자력안전기술센터, 오프사이트센터, 지방공공단체, 일본기상학회 등 복수의 조직이 관계되며 각 기관이 서로 상호작용하며 정보를 전달하게 되어 있다.

41) 후쿠오카현 홈페이지,

<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/speedi.html/>



<그림 6> SPEEDI 정보의 흐름

자료: NUSTEC, <http://www.nustec.or.jp/>

사고 발생 후 관련 조직들에 의해 SPEEDI는 여러 회에 걸쳐 가동되고 있었다. 원자력안전보안원은 3월 11일부터 16일까지 총 45번 SPEEDI를 사용해 방사성 물질의 확산 상황을 예측했고 문부과학성 역시 SPEEDI를 통해 12일부터 5일동안 방사성 물질의 확산 상황을 38번 계산해 결과를 얻었다. 원자력안전위원회도 12일 적어도 한 번 SPEEDI를 통해 방사성 물질 확산 상황 예측 결과를 얻은 것으로 알려져 있다. 하지만 이렇게 세 조직을 통해 이루어진 SPEEDI의 계산 결과는 총리에게 한 번도 전달되지 않았다(大鹿靖明, 2013). 또한 사고 발생 후 이미 초기 대응과 피난이 상당수 이루어진 시점인 2011년 3월 23일 뒤늦게 원자력안전위원회에 의해 SPEEDI의 계산 결과가 공표되었는데 그때까지 국민들에게 단 한 번도 계산 결과가 전달되지 않았다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会,

2012).

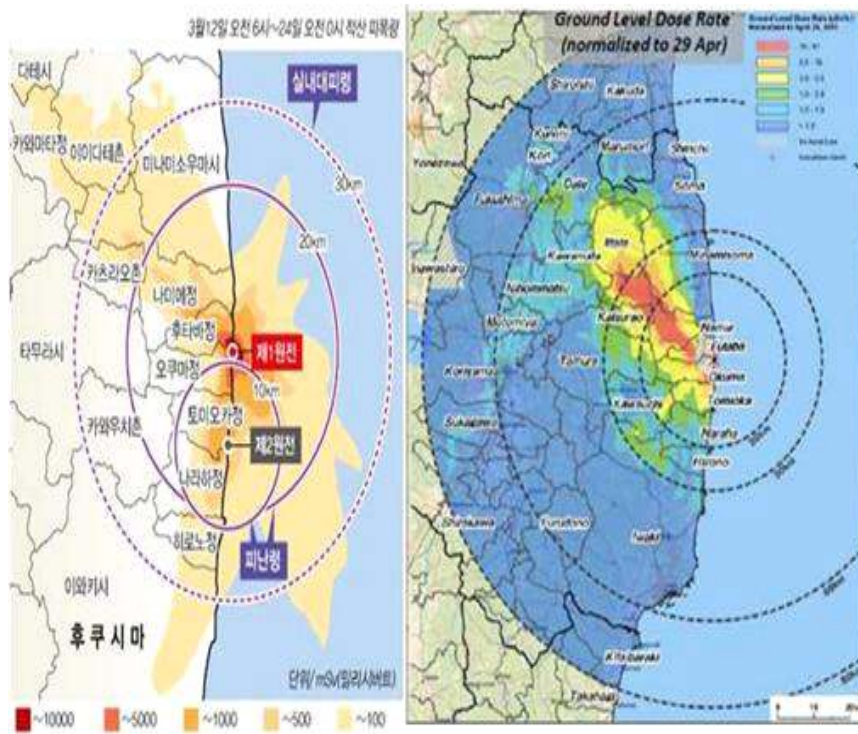
일본 정부는 SPEEDI 계산 결과를 처음부터 공개하지 않은 것에 대해 많은 비난을 받게 되었다(茅野政道, 2014). 피난민들이 방사성 물질의 확산에 대해 아무런 정보가 없이 피난을 해야 했기 때문에 오히려 방사성 물질의 농도가 높은 곳으로 이동하는 경우도 발생했기 때문이다. 후쿠시마 원전으로부터 10-20km 떨어져있는 나미에마치의 경우 2011년 3월 15일에 주민들의 순차적인 피난이 이루어졌는데 일본 정부가 방사성물질에 대한 정보를 공표하지 않은 채 피난하라는 지시만 내렸기 때문에 주민들은 스스로 피난 방향을 판단하여 움직여야 했다. 하지만 후에 발표된 SPEEDI의 계산 결과를 통해 일부 주민들은 자신이 이동한 방향이 방사성 물질이 확산된 방향과 겹치는 것을 알게 되었다(카호쿠신보, 2014년 11월 25일 기사).⁴²⁾ 이와 같은 일은 나미에마치의 북쪽에 위치한 미나미소마시에서도 발생했다. 일본 정부가 처음부터 계산 결과가 나와 있었던 SPEEDI의 정보를 공개했더라면 이와 같은 일은 발생하지 않았을 것이다(畑村洋太郎 외, 2013; 김기범 외, 2016).

90회 가까이 SPEEDI를 통해 방사성 물질의 확산에 대한 계산이 이루어졌음에도 불구하고 결과가 활용되지 않았던 이유는 다음과 같았다. 앞서 언급했듯이 SPEEDI를 통해 방사성 물질의 이동에 대한 정보를 얻기 위해서는 방출원에 대한 정보가 필요하며 이러한 정보를 수집하여 보내는 긴급시대책지원시스템(ERSS)이라는 것이 존재한다. 이번 사고에서는 후쿠시마 원전의 외부전원이 상실되었기 때문에 ERSS를 활용할 수 없었지만 SPEEDI는 방사성 물질의 단위량 방출을 가정하는 것만으로도 계산을 할 수 있게 되어 있었다. 그렇기 때문에 ERSS의 기능이 멈춘 상태에서도 SPEEDI의 정보는 계속 입수될 수 있었고 각 조직에서 계산을 할 수 있었던 것이다. 하지만 사고의 관

42) 再稼働後SPEEDI活用せず・規制委(河北新報, 2014-11-25)

계자들은 모두 방출원에 대한 정보를 얻을 수 없는 상황에서는 SPEEDI를 사용할 수 없다고 생각하여 누구도 SPEEDI의 계산 결과를 활용하려 하지도 않았고 SPEEDI의 정보는 공표되지 못하였다. 2011년 3월 15일 기자회견에서 보도관계자는 문부과학성에게 SPEEDI의 정보 공개를 요구했지만 문부과학성은 그에 대해 어떻게 할 것인지 결정하지 않았다(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2012).

<그림 7>의 왼쪽은 SPEEDI가 계산한 2011년 3월 12일 오전 0시의 적산피폭량이다. 이를 통해 후쿠시마 원전에서 북서쪽 방향으로 갈수록 적산피폭량이 증가함을 알 수 있다. 또한 <그림 7>의 오른쪽은 2011년 4월 29일 미국에서 직접 측정한 공중 방사능 농도를 나타낸다. 이것 역시 후쿠시마 원전에서 북서쪽 방향으로 점점 방사성 물질의 농도가 상승함을 나타내고 있다. 이와 같은 비교를 통해 SPEEDI가 계산한 방사성 물질 확산에 대한 예측 결과가 높은 정확도를 가지고 있음을 알 수 있다. 그렇기 때문에 일본 정부가 SPEEDI의 계산 결과를 사고 초기에 공표했다면 주민들의 피난에 도움이 되었을 것이라 추론할 수 있다(김기범 외, 2016).



<그림 7> SPEEDI의 방사성 물질 확산 예측 결과(좌)와 미국의
공중 방사능 측정 결과

자료: 은종화(2011)를 토대로 재구성

3. 후쿠시마 원전사고와 조직화된 무책임

1) 후쿠시마 원전사고 발생 전

지금까지의 분석을 통해 후쿠시마 원전사고가 조직화된 무책임으로 설명될 수 있는지 검토해 보기로 한다.

먼저 후쿠시마 원전사고 발생 전의 시기를 분석함으로써 일본의 원전사고 방지를 위한 대비에 다수의 조직이 관련되어 있다는 것을 알 수 있었다. 후쿠시마 원전의 사업자인 도쿄전력만이 대비책을 세

우는 것이 아닌 원자력안전위원회와 원자력안전보안원이 전체적인 원전 안전 관리책을 세워 도쿄전력에게 권고를 하고 도쿄전력이 실시하는 대비책의 적합성과 후쿠시마 원전의 상태를 확인해 왔다. 원전사고 발생 방지라는 공통된 목표와 그를 위한 노력이라는 책임에 복수의 조직이 각자의 역할과 상호작용을 가지며 관여되는 것이다. 성실히 수행되지 않았던 사고 대비가 후쿠시마 원전사고의 발생과 피해 확대의 원인 중 하나였다면 이에 대한 책임과 관련되는 조직을 하나로 특정할 수는 없는 것이다. 또한 실제로는 위의 책임 이행 여부 평가에서 언급한 조직들 이외의 정부 기관, 기업, 도쿄전력의 하청 업체 등 더 많은 조직들이 개입되어 있다. 이렇게 관여되는 조직들이 많아지기 때문에 책임을 나누기 모호해지며 책임 주체를 명확하게 가릴 수 없는 것은 조직화된 무책임의 특징이라 할 수 있다.

특히 설계사인 GE의 경우 원자로를 설계하여 사업자에게 넘기면 그 후부터는 해당 원자로에서 사고가 발생해도 어떠한 책임도 부가되지 않기 때문에 더욱 책임 의식을 가지지 않게 되었을 가능성이 높다. 또한 GE는 자사에서 설계한 원자로에 결함이 있음에도 불구하고 그것에 대한 논의 자체를 사내 차원에서 봉쇄했다. 이는 향후 해당 원자로에서 사고가 발생할 가능성이 있다는 것을 알고 있음에도 불구하고 그것을 숨긴 채 그 속에 내재된 위험을 되려 돈을 받고 파는 행위이다. 만일 사고가 발생하더라도 GE에게 아무런 책임을 물을 수 없으므로 가능했던 일이다. 이러한 구조가 GE 스스로 무책임을 만들 수 있게 했다.

조직화된 무책임은 도쿄전력과 원자력안전보안원의 상호작용을 통해서도 발견할 수 있었다. 도쿄전력이 운영하는 원전 점검 직원이 도쿄전력의 원전 트러블 은폐 사실을 원자력안전보안원에 고발했지만 원자력안전보안원이 본래의 임무인 사실 조사를 하지 않고 직원의 신상 정보를 도쿄전력에 넘겨 도쿄전력이 직원을 해고한 일은 두 조직

이 거짓을 행하기 위해 그 전부터 협력이 되어있던 사이임을 추측할 수 있게 한다. 또한 도쿄전력이 행했던 후쿠시마 원전의 내진 평가가 부적합했음에도 불구하고 원자력안전보안원은 이를 묵인했다. 두 조직은 철저히 무책임을 조직화했고 결국 이것이 후쿠시마 원전사고의 원인 중 하나가 되었다고 평가할 수 있다.

또한 일본의 경우 조직화된 무책임의 상황을 만드는 데에 일조한 것이 원전 안전신화임을 알 수 있었다. 원자력안전위원회는 일본의 원전 시설은 안전하기 때문에 현행의 대비책에서 특별히 추가적인 대책을 시행할 필요는 없다고 평가했다. 일본 원전 안전 규제를 담당하는 기관의 이러한 평가는 일본 내에 원전 안전신화가 확산되는 데에 큰 영향을 주었을 것이며 이에 맞추어 다른 관련 기관과 원전사업자도 대비책을 세웠을 것이다. 복수 전원이 상실되는 사고와 소방차를 통해 주수할 상황, 거대 지진과 쓰나미가 발전소에 도래하는 재해가 일어나지 않을 것이라 생각해 사고 대비를 하지 않은 도쿄전력의 모습도 원전 안전신화에 사로 잡혀있었음을 알 수 있게 한다. 또한 이를 묵인한 원자력안전보안원 역시 같은 논리에 안주해 있었다. 원전 안전신화를 앞세워 책임을 불이행한 도쿄전력과 그것을 묵인한 원자력안전보안원, 마찬가지로 원전 안전신화에 안주해 적합한 대책을 세우지 않은 원자력안전위원회는 서로 상호작용하면서 무책임을 조직화했다고 볼 수 있다.

2) 후쿠시마 원전사고 발생 후

후쿠시마 원전사고 발생 후의 대처에 대해서도 신속하고 적합한 사고 대처를 통한 사고 규모와 피해 확대 방지라는 책임이 복수의 조직들에게 나누어져 있었다. 사고의 확대 방지와 수습을 위한 역할이 조직별로 세분화되어 있었기 때문에 이번 경우와 같이 INES 7등급

사고로 발전하는 것을 막을 수 없었던 상황에 대해 원인을 하나로 정할 수 없으므로 책임도 하나의 조직에게만 물을 수 없게 된다. 관계되는 조직의 수가 많으므로 책임이 분산되는 것이다. 이는 조직화된 무책임의 상황이라 할 수 있다.

하지만 세분화된 책임을 가지던 각 조직들의 내부에서도 조직화된 무책임의 상황은 발생했다.

도쿄전력의 경우 사장이 공식 석상과 사고 현장에 한 달 동안 나타나지 않았기 때문에 외부로부터 비난을 받았지만 도쿄전력 내부에서는 문제가 되지 않음을 알 수 있었다. 우선 심각한 사고의 초기대응이 촉각을 다투며 이루어지던 시기에 사장이 모습을 감출 수 있는 구조에서 도쿄전력이라는 조직의 문제점을 찾을 수 있다. 또한 사장이 그에 대한 책임을 지는 듯 보이며 사장의 지위에서 물러난 이후에도 도쿄전력 관련 회사가 그의 새로운 거취를 만들어 주었다. 결과적으로 그는 부적합한 행동에 대해 아무런 책임을 지지 않게 되었던 것이다.

사고 수습에 있어서도 관저로의 벤트 상황에 대한 원활하지 못한 전달, 해수 주입에 있어서의 각 조직의 책임 떠넘기기, 벤트와 해수 주입 실시를 상정하지 않았기에 발생했던 부적합한 대처는 모두 조직별로 책임을 다하지 않았거나 안전신화를 앞세워 그러한 상황이 발생하지 않을 것이라 생각했던 것이 원인이었다. 도쿄전력은 자사가 운영하는 원전의 안전성을 맹신하여 비상 상황에 대비하지 않았으며 이에 대해 규제 기관도 묵인해 왔기에 실제 사고 시 적합한 대처를 할 수 없었다. 안전신화를 통해 합리화된 조직화된 무책임을 보여주는 일이었다.

원자력안전보안원은 평소에 후쿠시마 원전에 대한 정보를 정확히 파악하고 있지 않아 사고 대처에 있어서의 정보 제공 및 전문적인 조언이라는 역할을 수행할 수 없었던 것뿐만 아니라 자신들의 소관인

오프사이트센터를 적합하게 관리해오지 않았기 때문에 사고 대처 시에 사용할 수 없게 만들었다. 또한 마지막까지 현장에서 피폭의 위험을 무릅쓰고 사고 수습을 하던 작업원들과는 대조적으로 일찌감치 현장을 탈출한 것도 원자력안전보안원 직원들이었다. 모두 무책임 그 자체인 원자력안전보안원의 모습을 보여주는 일이었다.

SPEEDI를 통한 방사성 물질의 이동 예측 결과 공표에 있어서도 관련된 조직들 중 어느 한 곳도 SPEEDI가 계산한 예측 결과를 활용할 생각을 하지 않았으며 총리에게 전달하지도 않았다. 이 이유에 대해서는 알 수 없으나 그들이 사고 발생 후 SPEEDI를 사용하여 수 십 회 이상 방사성 물질 이동 상황을 계산했음에도 불구하고 결과를 총리에게 전달하지 않거나 발표하지 않았던 것은 결과에 대해 숨겨야 했거나 다른 조직에서 발표하리라 생각하고 미루었을 가능성이 있다고 추론할 수 있다. 어떠한 이유에서였다 해도 이는 조직화된 무책임과 깊게 관련이 있다고 볼 수 있다. 또한 방출원을 가정하여 SPEEDI를 계산할 수 있으며 실제로 계산되었음에도 불구하고 아무도 그것을 활용하려 하지 않고 의견도 내지 않았던 것 역시 조직의 문제점을 보여준다.

V. 결론

1. 연구의 요약

이 논문에서는 후쿠시마 원전사고를 통해 일본 정부와 도쿄전력의 원전사고 대비 및 대처에 대해 검토해 보았다. 또한 이를 조직화된 무책임을 이론적 자원으로 하여 해석해 보았다.

후쿠시마 원전사고 발생 전의 경우 원전사고 대비에 복수의 조직들이 개입되기에 책임을 나누기가 모호했으며 책임을 명확하게 가릴 수 없는 상황이었다. 이러한 상황에서는 각 조직의 책임을 분명히 따질 수도 없고 하나의 사항에 관계되는 조직이 많기 때문에 다른 조직에게 책임을 떠넘기게 되는 무책임의 상황이 발생할 수 있다. 도쿄전력의 책임 불이행과 원자력안전보안원의 이에 대한 묵인과 무책임의 동참, 원자력안전위원회의 원전 안전신화를 맹신한 책임 불이행 역시 서로 상호작용하며 무책임을 조직화하는 조직화된 무책임의 특성을 보여 주었다.

후쿠시마 원전사고 발생 후의 대처 과정에서도 조직화된 무책임이 작동하였다. 사고에 대한 대처도 복수의 조직들에게 역할이 세분화되어 있었고 사고 확대 방지의 책임 역시 그 조직들에게 나누어져 있었다. 관련 조직들이 사고 대처를 적합하게 하지 않았기에 사고가 중대사고로 발전하고 피해가 확대되었다 하더라도 그것을 막기 위해 대처해야 할 항목의 수가 너무나 많기에 결과적으로 모든 부적합했던 대처들이 원인으로 작용했다. 그로 인해 사고에 대한 책임은 관련 조직의 공동 책임이 되는데 이는 역으로 책임이 분산되는 것으로, 하나

의 항목에 대해서도 역시 복수의 조직들이 책임을 나누고 있기에 책임 주체가 불분명해진다. 이는 조직화된 무책임의 상황이라 할 수 있다.

또한 후쿠시마 원전사고에서 조직화된 무책임의 상황이 발생한 근본적인 이유는 원전이 고도의 과학 기술이 집합체처럼 복잡하게 관여되어 있다는 특성을 가지고 있기 때문이었다. 투여되는 기술의 수가 많기에 수많은 조직이 관여되고 책임이 여러 조직들에게 나누어지기에 무책임이 조직화가 일어나는 것이다. 또한 과학 기술에 대한 맹신의 한 형태인 원전 안전신화는 도쿄전력과 일본 내 원전 안전 규제기관이 조직화된 무책임을 만든 원동력이 되었다.

법적으로 사고 피해 배상책임이 있는 도쿄전력은 배상을 실행하고 있으나 국가의 지원을 받고 있다. 2012년 9월 18일 원자력안전위원회와 원자력안전보안원은 기대되었던 역할을 다하지 못하였다는 이유로 폐지되고 새로운 규제 기관인 원자력규제위원회가 환경성의 외국(外局)으로 출범하였다. 하지만 이는 원자력안전위원회와 원자력안전보안원이 사고에 대한 책임을 지는 것이 아니기에 또 다른 조직화된 무책임을 야기할 수 있다. 원자력발전 기술 자체가 갖는 속성이 조직화된 무책임을 야기하는 근본적 원인이 되기 때문이다.

2. 결론과 연구의 한계 및 향후과제

이번 사고에서 도쿄전력과 일본 원전 안전 규제기관의 조직화된 무책임의 상황이 발생한 것의 근본적인 원인은 원전이 고도의 과학 기술이 집합체처럼 복잡하게 관여되어 있는 특성을 가지고 있기 때문이다. 그로 인해 필연적으로 수많은 조직들이 관여되고 하나의 책임에 관해서도 역할이 세분화되기에 무책임이 조직화될 수 있는 것이

다. 이에 더해 도쿄전력과 원전 안전 규제기관이 원전과 관련된 과학 기술을 맹신한 것도 조직화된 무책임을 만든 원동력이 되었다. 원전 안전신화는 그들 사이에 조직화된 무책임의 상황을 구성함에 있어 유용한 도구였던 것이다.

사고와 관련된 조직의 수가 많다 하더라도 처음부터 사고에 대한 모든 배상책임은 도쿄전력에게 집중되도록 정해져 있었다. 하지만 국가가 도쿄전력이 모두 배상하지는 않도록 지원을 한다는 구제책이 정해져 있었으며 구제는 현재 실현되고 있다. 또한 원자력안전위원회와 원자력안전보안원이 폐지되었다 하더라도 이것이 정말 사고에 대한 책임을 지게 하는 방법인지는 의문스럽다. 사고 발생 당시 원자력안전보안원장이던 데라사카 노부아키의 후임이었던 후카노 히로유키는 원자력안전보안원이 폐지되던 2012년 9월 18일의 바로 다음날인 2012년 9월 19일 특허청 장관으로 발령되었다(닛케이신문, 2012년 9월 10일 기사).⁴³⁾ 이는 원자력안전보안원장이 사고에 대한 책임을 지는 것으로 볼 수 없으며 그를 특허청 장관으로 발령시킨 일본 정부 역시 책임을 물으려는 의도가 있는지 의심스럽다.

위와 같이 후쿠시마 원전사고는 조직화된 무책임으로 설명할 수 있다. 사고의 원인은 한 가지로 한정시킬 수 없으며 그렇기 때문에 책임을 물을 수 있는 조직도 여러 조직이 존재했다. 하지만 법적으로 책임이 정해져 있는 조직과 그동안의 성과를 평가해 책임이 있다고 판명이 난 조직들도 진정으로 사고에 대한 책임을 지지 않고 있다. 이렇게 중대한 사고가 발생했음에도 불구하고 관련 조직들이 책임을 지지 않는 상황이 계속된다면 앞으로도 또 다른 조직화된 무책임의 상황은 충분히 만들어질 수 있다.

이 논문은 주요한 참고 자료가 되는 후쿠시마 원전사고에 대한

43) (新社長)経産審議官に佐々木氏 特許庁長官は深野氏(日本経済新聞, 2012-9-10)

조사 보고서를 정부 및 국회, 도쿄전력과 같은 ‘사고의 당사자’들이 조사한 것만을 참고했다는 점을 한계점으로 들 수 있다. 사고 당사자가 작성한 보고서만 검토하는 것으로는 사고에 대한 다양한 시각을 확보할 수 없고 획득하는 정보도 제한될 수 있다. 그러므로 향후과제로서 정부와 도쿄전력에서 꾸린 조사조가 아닌 민간조사조 등에서 발표한 사고 조사 보고서를 참고하여 연구할 필요성이 있다.

또한 이 논문에서는 연구의 대상을 도쿄전력과 일본 정부의 원전 안전 규제기관으로 한정했지만 사고와 관련된 조직은 이 조직들 외에도 지자체, 학계 등 다수 존재한다. 이러한 조직들도 연구 대상에 포함시키는 것이 향후 연구 과제로 남는다.

이 논문에서 사고의 주요 책임 주체로 꼽았던 도쿄전력 및 일본 정부의 원전 안전 규제기관이 사고의 책임을 지고 있는 지를 정확히 파악하기 위해서는 이번 연구에서 범위로 정한 시간 이후의 사건에 대해서도 조사하고 분석하는 것이 필요하다. 특히 원자력안전위원회와 원자력안전보안원이 폐지되고 새로이 발족한 원자력규제위원회의 안전 규제가 적합하게 이루어지고 있는지를 평가하는 것은 사고 후 일본 원전 안전 규제의 변화를 파악할 수 있다는 측면에서 유의미하다.

후쿠시마 원전사고는 현재도 진행 중이며 피해의 범위가 주변 지역으로 한정시킬 수 없을 만큼 광범위하다. 그렇기 때문에 관련된 사회적이며 국제적인 문제들도 발생하고 있다. 사고 수습 과정에서의 갈등과 피난민들의 어려움, 사고 수습 노동자에 대한 문제, 사고 이후 일본 에너지 정책의 변화, 일본산 식품 수입 문제 등 향후 연구해야 할 과제는 다양하며 모두 중요한 의미를 가질 것이다.

참 고 문 헌

- 김기범·김연민·김종대·김해창·오창환·유희곤·윤순진·이원영·이재은·이정운·최종민·한홍구(2016), 「핵발전소는 국토안보 문제다」(2016년 3월 출판 예정)
- 김기진·김영희·김익중·김혜정·박진희·석광훈·양이원영·윤순진·이성호·이유진·이준택·이헌석·장정욱·정연미·정옥식·진상현·하미나·하승수(2014), 「한권으로 끝내는 탈핵 핵 없는 세상을 위해 함께 만든 교과서」, 무명인.
- 김재운(2004), “기업의 가벌성에 관한 독일의 논의 분석”, 「형사정책연구」, (2004): 37-68.
- 김종영·강윤재·김연철(2008), “대형기술시스템의 안전성 확보 방안”, 「과학기술정책연구원」.
- 박우영·이상림(2014), “국내외 원전 안전규제시스템 비교 연구”, 「에너지경제연구원」.
- 박재묵(2008), “환경재난으로부터 사회재난으로”, 「환경사회학연구 ECO」, 12(1): 7-42.
- 서동주(2014), “일본 고도성장기 ‘핵=원자력’의 표상과 ‘피폭’의 기억”, 「일본학보」, 99:433-448.
- 송유나·진상현·이헌석·제갈현숙·이승우(2013), “원자력발전, 안전한운영을 위한 교훈·비판 그리고 과제”, 사회공공연구소.
- 윤순진(2015), “반핵운동에서 탈핵운동으로: 후쿠시마 핵발전사고 이후 한국 탈핵운동의 변화와 과제”, 「시민사회와 NGO」, 13(1): 77-124.
- 윤순진·김소연·정민지(2011), “한국과 일본 원자력 사회기술체계 발전 경로의 유사성과 상이성— 관성과 역돌출부에 대한 대응을 중심으로”, 「ECO」, 15(2): 147-195.
- 은종화(2011), “방사능사고 주민보호체제의 발전 방안: 일본 후쿠시마

- 원전사고의 대피 및 소개 사례를 중심으로." 「한국위기관리논집」, 7(5):55-78.
- 한정숙(2013), "체르노빌 원전사고-20세기가 보내온 생명 파괴의 경고", 「역사비평」, 103:199-232.
- 허석(2014), "근대일본문학에 나타난 자연재해와 일본인의 災害觀에 대한 연구", 「日本語文學」, 62: 393-414.
- 東浩紀・津田大介・開沼博・速水健朗・井出明・新津保建秀・上田洋子・越野剛・服部 倫 卓 ・ 小 嶋 裕 一 ・ 徳 岡 正 肇 ・ 河 尾 基 (2 0 1 3) , 「チェルノブイリ・ダークツーリズム・ガイド 思想地図β vol.4-1」, ゲンロン. (양지연 역(2015), 「체르노빌 다크 투어리즘 가이드」, 마티.)
- 茅野政道(2014), "SPEEDIを真に原子力防災に生かすために", 「Isotope News」, 725: 22-26.
- 藤原幾磨・菅野潤子・箱田明子・西井亜紀・五十嵐裕(2013), "東日本大震災における1型糖尿病患者の対応と今後の課題～アンケート調査の結果から～", 「糖尿病」, 56(4): 213-218.
- 藤堂史明(2011), "東電福島第一原発事故後の原子力防災対策", 「新潟大学経済論集」, 92: 131-159.
- 原 子 力 安 全 委 員 会 (1 9 8 7) , 原子力安全委員会ソ連原子力発電所事故調査特別委員会報告書(要約).
- 原 子 力 安 全 委 員 会 (1 9 9 2) , 発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントについて.
- 原子力委員会(1979), 原子力白書.
- 畑村洋太郎・安部誠治・淵上正朗(2013), 「福島原発事故はなぜ起こったか

- 政府事故調核心解説」, 講談社.(김해창·노익환·류시현 공역(2015), 「안전신화의 붕괴 - 후쿠시마 원전사고는 왜 일어났나」, 미세먼.)
- 平岡義和(2013), “組織的無責任としての原発事故: 水俣病事件との対比を通じて”, *環境社会学研究*, 19: 4-19.
- 本田宏(2003), “日本の原子力政治過程(1) - 連合形成と紛争管理 - ”, *北大法学論集*, 54(1): 394-337.
- 笠木伸英(2012), “福島原発事故から学ぶ科学者の責任と役割”, *エネルギー・資源*, 33(2): 95-100.
- 木下堯(2014), “日本における原子力平和利用体制の成立”, *滋賀大学大学院教育学研究科論文集*, 17: 63-75.
- 汪志平(2012), “福島原発事故から日本の電力政策と危機管理を再考する”, *産研論集*, 42(43): 67-79.
- 大鹿靖明(2013), 「メルトダウン ドキュメント 福島第一原発事故」, 講談社文庫. (한승동 역(2013), 「멜트다운-도쿄전력과 일본정부는 어떻게 일본을 침몰시켰는가」, 양철복.)
- 成合英樹(2012), “福島第一原子力発電所事故について”, *Radioisotopes*, 61: 193-207.
- 西村淑子(2013), “福島原発事故の被害と国の責任”, *群馬大学社会情報学部研究論集*, 学部創設 20 周年記念特別号: 61-75.
- 総務省行政評価局 (2 0 0 9) , 原子力の防災業務に関する行政評価・監視結果報告書(第二次)
- 谷口照三 (2 0 1 2) , “現代社会の位相と倫理的問題状況 - 組織倫理学構想への序論 - ”, *桃山学院大学経済経営論集*, 53(4): 209-224.
- 田中慎吾(2009), “日米原子力研究協定の成立: 日本{側交渉過程の分析”, *国際公共政策研究*, 13(2): 141-156.

高瀬雅男(2015), “原発ADRの到達点と課題”, *行政社会論集*, 27(3): 1-38.

東京電力福島原子力発電所事故調査委員会(2012), 調査報告書.

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会(2011), 中間報告.

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会(2012), 最終報告.

東京電力株式会社(2011), 福島原子力事故調査報告書(中間報告書).

東京電力株式会社(2012), 福島原子力事故調査報告書.

東京電力株式会社(2013), ベントの意思決定に係る問題点と在り方.

渡 辺 良 智 (2 0 1 4) ,
“東日本大震災と原子力安全神話・地震予知神話・パニック神話”,
青山学院女子短期大学 紀要, 68: 1-16.

柳沼充彦(2013), “東海村JCOウラン加工工場臨界事故を振り返る-
周辺住民の健康管理の在り方を中心に-”, *立法と調査*, 338:131-144.

山 本 尚 利 (2 0 1 2) ,
“東京電力福島第一原子力発電所事故にみる技術経営(MOT)の課題”,
「早稲田大学WBS研究センター」.

山本義隆(2011), 「福島原発事故をめぐって-いくつか学び考えたこと」,
みすず書房. (임경택 역(2011), 「우리도 반드시 알아야 할 후쿠시마
일본 핵발전의 진실」, 동아시아.)

Beck, Ulrich(1992), *Risk society: Towards a New Modernity*, SAGE
Publications. (홍성태 역(1997), 「위험사회: 새로운 근대(성)을
향하여」, 새물결.)

Beck, Ulrich (1998). *The Politics of Risk Society Edited by Jane
Franklin*, Cambridge: Polity Press.

Béland, Daniel(2005), *The political construction of collective
insecurity: from moral panic to blame avoidance and
organized irresponsibility*, Minda de Gunzburg Center for

European Studies 126.

Dean Curran(2015), “Risk illusion and organized irresponsibility in contemporary finance: rethinking class and risk society”, *Economy and Society*, 44(3): 392-417.

Magarita Alario(2000), “Science, Ethics and Policy Responses to the ‘Organized Irresponsibility’”, *Democracy & Nature*, 6(2): 187-197.

Van Bueren, E.M. & Lammerts van Bueren, E.T., & Van der Zijpp, A.J.(2014), “Understanding wicked problems and organized irresponsibility: challenges for governing the sustainable intensification of chicken meat production”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8:1-14.

한국수력원자력, <http://cms.khnp.co.kr/>

経済産業省・資源エネルギー庁, <http://www.enecho.meti.go.jp/>,

-経済産業省・資源エネルギー庁(2010), エネルギー基本計画.

気象庁, www.jma.go.jp/

首相官邸ホームページ, <http://www.kantei.go.jp/>

東京電力, <http://www.tepco.co.jp/>

The Japan Atomic Power Company homepage, <http://www.japc.co.jp/>

RIST, <http://www.rist.or.jp/>

Abstract

組織化された無責任の観点で見る 福島原発事故

CHOI JONGMIN

Environmental Management

Department of Environmental Planning

Graduate School of Environmental Studies

Seoul National University

2011年3月11日に発生した東日本大震災は東日本広域にかけて前例のない人的・物的被害を与えた。それに止まらず超巨大地震によって発生した津波は東京電力の福島第一原子力発電所を襲った。その結果発電所内の6機ある原子炉のうち1・3・4号機で爆発が起こり、2号機では格納容器の損傷が発生した。また、1―3号機までは核燃料が溶ける炉心溶融が起きた。東京電力は想定外の自然災害によって事故が発生したと主張したが、安全神話を盲信して的確に行われなかった原発事故対策と事故の初期対応の失敗こそ事故の真の原因であった。しかし、原発の運営管理およびには複数の組織が関わるため事故の責任を一つの組織にだけ問えなくなるという問題が生じる。福島原発事故の責任は誰にあるのか。また、事故の責任を特定の組織にだけ問えるのか。このよ

うな疑問が生じるのは今回の事故がウルリッヒ・ベックが主張した組織化された無責任の状況に当たるからである。組織化された無責任は現代社会において高い技術と巨大資本に複数の組織が関わるため、危険が発生してもそれに対する責任の所在が曖昧になることを意味する。本論文では福島原発事故に関する調査報告書を参考にして事故に関わる各組織が行ってきた原発事故対策と福島原発事故発生後の対応を組織化された無責任の観点で検討した。

福島原発事故発生前には原発事故の予防と対策に複数の組織が関わっていたため責任を分けるのが難しく、責任の所在を明らかにすることができなかった。また、原発事故の予防と対策においての東京電力の責任回避、それに対する原子力安全保安院の黙認と協力、安全神話を盲信してきた原子力安全委員会の責任回避は互いにフィードバックしながら無責任を組織化した。これは組織化された無責任の特長に当たる。

福島原発事故発生後の事故対応においても組織化された無責任は働いた。事故対応に関する役割は複数の組織に細分化され、事故拡大防止の責任も関連組織に分かれていた。事故が拡大することを防ぐためには対処すべきである項目が多すぎて、結果的に関連する組織が行った全ての不適切な対応が原因として働いた。事故が深刻なレベルにまで拡大したことは関連組織の共同責任になるが、逆に責任は分散され、責任の主体が不確かになる。

福島原発事故において組織化された無責任の状況が発生した根本的な理由は原発に高度の科学技術が複雑に関わるためであった。必要な技術の種類と数が多くなるため複数の組織が関わり、責任が様々な組織に分けられ、結果的に無責任の組織化が発生した。また、高い科学技術力への盲信であった原発安

全神話は東京電力と日本の原子力安全規制機関が組織化された無責任を作り出す原動力として作動した。

本論文で行った研究は日本だけでなく今後韓国においての原発事故の予防および対策と、万が一の場合に福島原発事故のような大規模の原発事故が発生した場合の対処にも参考にできると考えられる。また、本研究で扱う主題以外にも福島原発事故と関係ある環境的かつ社会的な問題が多く発生している。今後そのような問題について研究することによって今回の事故に対してより正確に理解できると判断されるので、意味があると言える。

keywords : 福島原発事故、原発事故、組織化された無責任、原発安全神話、危険社会

Student Number : 2014-24029